

湖沼の水利利用と水環境に対する人びとの関心に関する研究：霞ヶ浦・諏訪湖・琵琶湖を比較して

著者	川村 志満子
発行年	2017
学位授与大学	筑波大学 (University of Tsukuba)
学位授与年度	2017
報告番号	12102甲第8329号
URL	http://doi.org/10.15068/00150047

湖沼の水利利用と水環境に対する人びとの関心に
関する研究：霞ヶ浦・諏訪湖・琵琶湖を比較して

筑波大学大学院
生命環境科学研究科
生命共存科学専攻
博士(理学)学位論文

川村 志満子

要旨

本論文は、湖沼の水質・水環境の改善に関する問題に、湖沼の水利用と水環境に対する人びとの関心という観点から、検討を加えたものである。近年、国及び地方自治体は、湖沼の水質・水環境を改善するために、施設や法律の整備や流域の人びとの環境配慮行動の推進などに長期間にわたり努めてきたが、水質・水環境の劣化問題を解決したという成功例は非常に少ない。その主要原因としては、湖沼環境問題の解決には人びとの協力が不可欠であるもののそれが不十分であるからと考えられている。そのため、本論文では、日本の3つの湖沼、すなわち、茨城県の霞ヶ浦、長野県の諏訪湖、滋賀県の琵琶湖、を研究対象とし、人と自然の関わりの中で人びとの湖沼への関心に着目することによって、湖沼環境問題を解決するために何を成すべきかの解析と議論を行った。

本論文では湖沼への関心を「一般的な湖沼への関心」と「湖沼流域に住む人びとの関心」の2つに分けて解析を行った。まず、「一般的な湖沼への関心」は当時の世論を表すため、新聞記事の内容を用いて分析した。分析材料として朝日新聞地方版（すなわち、茨城県、長野県、滋賀県3県の地方版）を使用した。分析期間は1997年～2012年（5年ごと）である。また、「関心」という人間の内面的な行動を定量化するために、湖沼の水利用・水環境に関する新聞記事の数及び各新聞記事中の湖沼の水利用・水環境に関する語句出現回数を計測した。具体的には、新聞記事の文を形態素解析手法によって文章の最小単位である語句に分解し、分解した語句から湖沼の水利用・水環境に関する語句の抽出及び計数作業を行った。その結果、湖沼の水利用・水環境に関する新聞記事の件数は3つの湖沼で減少の傾向を示した。また、新聞記事に掲載された内容は「水質」に関する語句は減少したが、「放射能」、「水草」、「外来魚」など近年の水環境問題に関連する語句が増加した。これは、まだ解決されていない過去からの水環境問題が新しい環境問題の話題に埋もれつつあることを示唆している。従って、湖沼環境への人びとの高い関心を維持するためには、未解決の湖沼環境問題や潜在化する将来の水環境リスクなどの情報を定期的に発信し続ける必要があると考えた。

次に、「湖沼流域に住む人びとの関心」は流域住民の意識を反映するものであるため、Web によるアンケート調査を霞ヶ浦、諏訪湖及び琵琶湖流域の住民に対して行った。調査対象は 20 代から 60 代の男女各 40 名、1 湖沼につき 400 名、計 1200 名である。調査対象候補になる条件は環境問題に関心があり、2012 年から 2014 年の間に 3 つの湖沼を訪れた人とした。アンケート質問の構成は、「一般環境への関心」、「湖沼環境への関心」、「湖沼の身近さ」及び「湖沼への評価・改善意欲」となっている。また、アンケート回答者の負担を軽減するために、著者は従来の 1 問 1 答方式の代わりに、1 問に対して複数の回答が可能な複数回答方式を採用し、回答数の合計を用いて湖沼環境への人びとの関心を定量化した。こうして定量化した数値を用いて、一般的な統計解析により人びとの関心と関連する項目を分析した。その結果、「一般環境への関心」、「環境に対する知識」及び「湖沼への訪問頻度」は「湖沼環境への関心」と有意な正の相関を示した。また、ロジスティック回帰分析を行った結果、「湖沼環境への関心」の高さは「湖沼の水利用への積極的な態度」と、「一般環境問題への関心」の高さは「湖沼環境問題解決の態度」と、正の相関があることを明らかにした。すなわち、(1)「湖沼環境への関心」の高さは湖沼の水利用への積極性をもたらす、(2)「一般環境問題への関心」の高さは湖沼環境問題解決への態度に自主性をもたらす、(3) 湖沼への訪問頻度が下がれば、湖沼の水利用に消極的になる、と整理した。

以上の結果をもとに、本論文では湖沼の環境問題を解決するためには人びとの湖沼への関心を高めることが必要なこと、そのために、一般環境問題への関心をもたらすことや湖沼環境に対する知識の向上、人びとが湖沼と接する機会を増やすことなど、多様な工夫が必要であるとまとめた。

Keyword : 湖沼の水利用、湖沼環境、環境への関心、持続可能性、比較研究、霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖.

目次

第 1 章 序章	1
1.1. 研究の背景.....	1
1.2. 先行研究.....	2
1.2.1. 人間の関心に関する研究	2
1.2.2. 湖沼への関心に関する研究	5
1.2.3. 湖沼への関心に関する先行研究のまとめと残された課題	7
1.3. 本研究の目的.....	8
1.4. 論文の構成.....	10
第 2 章 研究対象地域	13
2.1. 霞ヶ浦・諏訪湖・琵琶湖の概要.....	13
2.2. 霞ヶ浦・諏訪湖・琵琶湖の環境問題.....	15
2.3. 霞ヶ浦・諏訪湖・琵琶湖の水利用	18
2.3.1. 湖水の利用割合	18
2.3.2. 湖沼を利用する人びと	18
2.3.3. その他の水利用—霞ヶ浦・諏訪湖・琵琶湖での水利用の取組み	19
2.4. 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の水利用.....	20
2.4.1. 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の水利用の比較	20
2.4.2. 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の水利用の多様性	22
第 3 章 湖沼の水利用と水環境に対する新聞記事の分類 と社会的関心の分析.....	33
3.1. はじめに.....	33
3.2. 材料と方法.....	34

3.2.1.	材料.....	34
3.2.2.	分析方法.....	35
3.3.	結果.....	36
3.3.1.	湖沼水利用と水環境に関する記事数の変化	36
3.3.2.	新聞記事中の水利用、水環境に関するカテゴリーの割合	37
3.3.3.	湖沼の水利用、水環境に関する語句数	37
3.3.4.	水質に関する語句の変化	38
3.3.5.	主語の割合	39
3.3.6.	新聞記事を読んだ読み手の受け取り方	39
3.4.	考察.....	40
3.4.1.	水利用、水環境を表す語句	40
3.4.2.	記事数、内容にみられた湖沼間差の発生要因	41
3.4.3.	水質に関する記事の変化要因	41
3.4.4.	水質への社会的関心の変化	42
3.4.5.	湖沼の水利用、水環境への社会的関心	43
3.4.6.	情報と湖沼への社会的関心の持続	44
3.5.	まとめ.....	46

第4章 湖沼の水利用、水環境に対する湖沼流域に住む人びとの関心分析..... 63

4.1.	はじめに.....	63
4.2.	材料と方法.....	63
4.2.1.	アンケートの作成	63
4.2.2.	アンケート回答の数量化方法	66
4.2.3.	解析方法.....	67
4.3.	結果.....	68

4.3.1.	アンケート回答の集計結果	68
4.3.2.	居住年数、湖沼までの所要時間、湖沼への訪問頻度の比較	69
4.3.3.	一般環境への関心と湖沼環境への関心の回答数比較	69
4.3.4.	一般環境への関心と湖沼環境への関心との相関関係	70
4.3.5.	湖沼環境への態度の比較	70
4.4.	考察	72
4.4.1.	アンケートの回答における 3 つの湖沼の相違点	72
4.4.2.	湖沼への関心に関係する項目	75
4.4.3.	湖沼環境への関心を醸成する方法	77
4.5.	まとめ	79
第 5 章 終章		100
5.1.	研究成果の総括	100
5.2.	霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖における関心の特徴	101
5.3.	湖沼の水利用、水環境と人びとの関心との関係	104
5.4.	今後の課題	106
謝辞		107
参考文献		108
注		117
付録		121
Supplementary Table 1 アンケート設問.		121
Supplementary Table 2 アンケート各設問で 1 位の回答と割合.		135
Supplementary Table 3 アンケートのサンプル数と実際の人口との比較結果.		136

図目次

Fig. 1 人間の環境意識の形成過程.....	11
Fig. 2 湖沼への関心に関する論文数の割合.....	12
Fig. 3 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の位置図.....	24
Fig. 4 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の COD 値の推移 (1990-2015)	25
Fig. 5 湖沼水質保全特別措置法指定 11 湖沼の COD 値の推移 (2006-2015).....	26
Fig. 6 霞ヶ浦、琵琶湖の水利権による水利用の割合.....	27
Fig. 7 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の総漁獲量の推移 (1990-2014).....	28
Fig. 8 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖流域の水稻収穫量の推移 (1990-2014).....	29
Fig. 9 霞ヶ浦 (茨城県)、諏訪湖 (長野県)、琵琶湖 (滋賀県)の流域人口の推移 (1990-2014).....	30
Fig. 10 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の観光客数の推移 (1990-2014).....	31
Fig. 11 研究対象期間における地方版記事中の湖沼名を含む記事 (①) と研究対象記事 数(②)の割合	47
Fig. 12 湖沼名を含む記事と研究対象記事数の変化.....	48
Fig. 13 水利用、水環境それぞれのカテゴリー別記事数の変化.....	49
Fig. 14 湖沼別カテゴリー語句数.....	50
Fig. 15 (a) カテゴリー別の語句出現湖沼数. (b) 湖沼別出現語句例.....	51
Fig. 16 語句の水質と他の語句の共起関係.....	52
Fig. 17 水質以外のカテゴリーの割合.....	53
Fig. 18 主語別の記事件数.....	54
Fig. 19 湖沼環境への関心量と Q21 の回答割合.....	81
Fig. 20 Q7: あなたは水道水を飲むとき主にどのようにして飲みますか (SA) の回答割 合	82

Fig. 21	Q16:あなたが【対象の湖】の環境問題について関心があるのは何ですか (MA) の回答割合.....	83
Fig. 22	居住年数、所要時間、訪問頻度の量.....	84
Fig. 23	一般環境への関心、湖沼環境への関心の量 (回答数).....	85
Fig. 24	一般環境への関心と湖沼環境への関心の相関.....	86
Fig. 25	水環境の知識、所要時間、訪問頻度それぞれの値での湖沼環境への関心の平均 値.....	87
Fig. 26	Q15 と Q22 の回答グループの回答割合.	88
Fig. 27	湖沼環境への関心量と Q15 のグループ回答の割合.....	89
Fig. 28	湖沼環境への関心量と Q22 の回答の割合.....	90
Fig. 29	Q21 の年代別回答割合.....	91
Fig. 30	Q7 の年代別回答割合.....	92

表目次

Table 1	霞ヶ浦 (茨城県)、諏訪湖 (長野県)、琵琶湖(滋賀県) 流域の市町村	32
Table 2	水利用, 水環境の分類判断目安項目 (カテゴリー).....	55
Table 3	記事中の語句の出現頻度 (上図) とカテゴリー有無変換 (下図).....	56
Table 4	記事に含まれるカテゴリーの割合.....	57
Table 5	湖沼別語句出現頻度の例.....	58
Table 6	諏訪湖における出現頻度総合計上位 12 位までの語句の年度別出現頻度.....	59
Table 7	水質に関する上位 5 位の語句の出現頻度変化.....	60
Table 8	研究室メンバーの一致度 (平均値).....	61
Table 9	アルバイト学生の一致度 (平均値).....	62
Table 10	アンケート設問の分類.....	93
Table 11	居住年数、湖沼までの所要時間、湖沼へ行く間隔の数量化	94
Table 12	重回帰分析による湖沼環境への関心と水環境の知識、居住年数、所要時間、訪問頻度との相関.....	95
Table 13	Q15、Q22 によるロジスティック回帰分析.....	96
Table 14	新聞記事中の語句 (水質、水草、魚の種類、放射能、悪臭、喝水) の出現割合	97
Table 15	Q25 自由記述式回答の回答内容	98
Table 16	Q25 自由記述式回答の回答に 10 回以上出現する語句リスト	99

第1章 序章

1.1. 研究の背景

湖沼は共有の水資源である (Ostrom 1990)。湖沼は閉鎖性水域であるために周辺からの汚濁物質を蓄積するという特性を持つ。いいかえれば、湖沼には人間活動による影響が集約される。多くの湖沼は水質汚染、水草の繁茂、外来魚の脅威、渇水など多様な環境問題を抱えている。さらに、近年では人口増加や気候変動などが水資源に大きな影響を与えると予想されており (Jorgensen et al. 2009; Spencer and Altman 2010)。水資源の確保と水質の保全は供給者と利用者の両方で関心が高まっている (Olmstead and Stavins 2009)。

湖沼環境問題の解決には2つの対応方法がある。ひとつはダムや水質浄化施設などの建設、法律による規制、環境税の制定といった行政による対応である。もうひとつは、個人が環境問題に関心を持ち、環境配慮への態度を示すことである。そして大勢の人が環境配慮行動を行う対応である。Bell et al. (2013) は、湖沼流域管理について周囲の多様なステークホルダーの参加の必要性和、彼らが湖沼環境問題に同様の態度を示すことの重要性を示した。1997年 (平成9年) に河川法^{1, (1)}が改定され、それまでの治水と利水管理に河川環境の整備と保全が追加された。この改定により、湖沼や河川を含む水系全体の管理が地域社会の課題となった。このように、湖沼の水質改善や保全に対しても多様な取り組みが求められている (環境省中央環境審議会水環境部会 2013)。しかし、現状において水質などの環境問題が解決された湖沼は少ない (環境省中央環境審議会水環境部会 2010)。現代における湖沼環境問題は、過去からの継続的な問題点が解決され

¹ 文章中の語句右上に表記したかっこ()付き数字は注釈番号である。詳細は巻末の注を参照のこと。

ないまま新たな問題点が随時加わるのが現状である。湖沼環境問題の多様化に従って問題への対応も複雑化する。その結果、将来の環境リスクへの焦点が拡散して湖沼環境への関心が減少し、環境配慮行動の持続が困難になる懸念がある。人間は、環境の変化により態度や行動を決定するといわれる (Collins et al. 2009 ; 吉岡 2009)。湖沼環境問題が多様化する現在、湖沼環境問題解決へ人びとの協力を得るためには、湖沼への関心を啓発し、持続する必要性がある。

1.2. 先行研究

1.2.1. 人間の関心に関する研究

最初に、人間の関心に関する研究事例をあげて関心を研究する必要性を述べる。人間の関心に関する研究は、主として社会学の分野と経済学の分野において研究されている。これらの知見によれば、関心は社会において大きな力を持ち、行動に影響を及ぼす重要な因子である (Swedberg 2005)。人間の行動における理論は、Ajzen の合理的行動理論 (TRA : Theory of Reasoned Action)、計画的行動理論 (TPB : Theory of Planned Behavior) が広く知られている (Ajzen 1985; 2005)。これらを参考にすると、大部分の人間の行動 (behavior) はその行動を遂行しようとする態度 (attitude) により決められる。これは、何がその場面で期待されているかという個人の態度と周囲の主観的規範行動 (subjective norm) との作用である。これらは個人の行動遂行意図 (behavioral intention) へとつながる。そして行動遂行意図が行動へとつながるという理論である。いいかえれば、個人の行動しようという意識が、行動を求められる周囲の意識と結びついて、行動を実行しようとする決めるというのである。行動遂行規範には、行なう予定の行動に対する対象への関心の程度が影響する。例えば、人、ものには直接的な関心を示し、制度や儀

式には間接的な関心を示す。

態度を意識する過程には、いくつかの時期（ステージ）がある。Prochaska and Diclemente (1983) はこの時期を 5 つの時期に分けた。それらは、行動に関心がない時期（無関心期）、行動の利益を評価する時期（関心期）、実行を準備する時期（準備期）、行動規範を考慮する時期（行動期）、行動意識がもとに戻らないように維持する時期（維持期）である。この他にも、関心と態度と行動の関係は多様な分野の研究事例がある（例えば Miniard and Cohen 1981; Feldman and Lynch 1988）。態度に関する研究の知見によれば、態度とは対象に対する一貫した好意的または非好意的な感情的反応や判断的評価である（Lutz 1991）。いいかえれば、態度とは個人が対象に対して示す好意的または非好意的な感情であり、例えば「〇〇が好きだ」、「××が嫌いだ」というのは態度表明の例である。こうした研究事例によって人間の行動には、個人の信念、関心、認識、態度が関連することが明らかになった。すなわち、関心の研究とは人間の行動へ至る過程の最初の段階を研究することである。

関心は、環境問題解決のための行動にも必要である。環境に関心を持てば、おのずと環境問題も認識され、環境意識（Environmental concern）が形成される。Dunlap and Jones (2002) は環境意識を次のように定義した。—（前略）the degree to which people are aware of problems regarding the environment and support efforts to solve them and or indicate the willingness to contribute personally to their solution（後略）—（Dunlap and Jones 2002: P.485）。これらの中の語句、“aware” と “willingness” には関心との関連が示唆される。また、Dunlap and Van Liere (1978) と Dunlap (2008) は NEP (the New Ecological Paradigm Scale) によって、特定の環境問題について、環境生態学的な方針または生態学的な世界観が環境意識と態度に関連があることを示した。Collins et al. (2009) は、生態系における自然

と人間との関連における環境意識の形成過程について、人間は自然環境の変化に関心を持つことで環境意識を活性化させると述べた (Collins et al. 2009)。吉岡 (2009) は、4つの過程（環境の価値評価、環境への態度・行動、生態系の応答、環境変化）を示し、これらの連鎖により環境意識が形成されると述べた(吉岡 2009)。すなわち、環境変化を迅速に感知、認識して評価することは、その後の環境への対応行動につながるというのである (Fig.1)。

環境問題に関する研究は、1970 年代ころから社会学、経済学を中心に欧米諸国で隆盛し、研究事例は省エネルギーからゴミ問題など多様に広がった。これらの研究事例においても、人びとの関心、態度、行動との関係は注目された。例えば、Oskamp (1991) や Best (2011) は、リサイクル活動への参加についてアンケート調査を行った結果、環境への関心とリサイクル行動との強い関係を明らかにした。Dascher (2014) は、干ばつのある地域の顧客に節水に関するアンケート調査をした結果、節水行動と気候変動への関心との間に強い関係があることを明らかにした。Dolnicar ら (2012) は、文献の調査によって環境に対する一般的な態度は、節水の挙動を決定する重要な因子であると述べた (Dolnicar et al. 2012)。

一方で、関心は必ずしも環境配慮行動に結びつかないことも示された。例えば、Thompson and Stoutemyer (1991) はある地区の住民に節水行動の経済的、環境的なメリットを説明して、それ以降の住民の節水行動を調査した。その結果、富裕層には積極的な節水行動がなく、中間層に積極的な節水行動があった。この結果から、節水行動に最も強い影響を与えたのは環境への配慮よりも経済効果であることがわかった。Kuhlemeier (2010) は高校生へのアンケート調査の結果、環境への知識や関心が不足している学生は環境配慮態度と行動の結びつきが弱いことを明らかにした。Baker (2013) は

ホテルの提示した環境配慮行動（タオル枚数や紙コップの使用軽減など）へのゲストの理解を調査した。その結果、多くのゲストが環境配慮に賛同の態度を表示したものの、環境配慮をした部屋への積極的な宿泊とは結びつかなかったことを明らかにした。

態度と行動との関連は、個人の価値観、経済状態、関心の程度などにより差が生じる。逆をいえば、個人の持つ関心が他人の関心と関連を持てば、多くの人が同じ態度を示して、環境配慮行動を実行する可能性を高くする。多くの人が関心をもつ項目を明確にすれば、人びとが共有する態度と期待する行動を示すことができると考えられる。

1.2.2. 湖沼への関心に関する研究

前述までに一般的な環境への関心の研究事例をあげて関心を研究する必要性と関心と環境意識との関連を述べた。環境問題（節水行動や水質汚濁物質の流出制限行動など）の研究事例の大半は、一般的な家庭や地域の事例だった。これらに比較すると湖沼環境への関心の研究事例は少なかった⁽²⁾ (Fig.2)。

湖沼への関心に関連する研究事例の一部をあげる。Brownlee et al. (2014) は、渇水のリスクがある湖で、周辺に別荘を持つ人たちに水の使用についてアンケート調査をした。その結果、渇水への関心と節水の態度とに強い関係があることを明らかにした。Cutter (1981) は、シカゴでミシガン湖周辺に住む住民に、アンケートと聞き取りによってミシガン湖の水質汚染への関心を調査した。その結果、水質汚染のレベルが上がれば住民の関心も高くなるとわかり、水質汚染への住民の強い関心を明らかにした。さらに、関心は湖から離れるほど少なくなることを明らかにし、住民の関心と湖との距離との間との関係を示唆した。Brefle et al. (2013) もまた、ミシガン湖流域で住民の環境に対するストレスをアンケートで調査した。その結果、最もストレスを感じるのは水質や環境の

汚染や汚濁だった。そして、水質や環境の汚染や汚濁にストレスを感じる人は、環境問題を解決するための金銭的支援への態度が最も高かった。

最近では、教育や地域愛着が環境への関心に影響を与えていると考えられている。

Hvenegaard (2016) はカナダの Miquelon Lake Provincial Park (MLPP) 国立公園で行った訪問者らへの教育プログラムを調査した。その結果、教育プログラムを受講した後は国立公園の環境配慮への関心と態度の関係が増加したと報告した。Allen-Wickler (2015) は五大湖で周辺住民の地域愛着と環境への関心、環境配慮態度、環境配慮行動との関係を心理テストで調査した。その結果、地域愛着は地球温暖化などの一般的な環境問題、家庭内排水の規制など環境配慮態度や行動との強い関係を示した。海外の湖沼は、日本の湖沼に比較して湖沼面積や流域面積が大きく、多種多様な人種が周囲の地域社会を構成している。このような社会において湖沼環境問題を解決するためには、Bell (2013) の示唆したように、多種多様なステークホルダーをいかにまとめるかが重要である。地域愛着や環境教育は、環境価値の認識や共有の情報源として多様なステークホルダーをまとめる要因となる可能性は高く、今後も注目されると考えられる。

日本の湖沼の研究事例を以下にあげる。鳥越 (2010) は、霞ヶ浦（茨城県）において霞ヶ浦湖畔に住む人びとの霞ヶ浦の環境への意識をアンケート調査で調べた。その結果から、霞ヶ浦の身近さについて、霞ヶ浦を「たいへん身近に感じる」と回答した人は、霞ヶ浦から徒歩で5分以下の距離に住む人と1時間以上の距離に住む人で大きな差はないことを明らかにした。また、子供時代に霞ヶ浦で遊んだ思い出と湖沼への親近感との関係を明らかにした。しかし、親近感と環境問題への関心との関連を明確には示さなかった。また、霞ヶ浦の環境保全について、保全を強く願う住民は、年齢、居住年数、霞ヶ浦から自宅との距離に関係はないことを明らかにした。柳町 (2010) は、諏訪湖の景

観や野尻湖の水質保全について、それぞれの湖沼周辺の住民にアンケート調査を行った。諏訪湖の景観についての調査では、諏訪湖流域住民にアンケートによる意識調査を行った。その結果において、アンケートに「特になし」と回答して積極的な意見をもたない回答者らに注目した。そして、彼らが諏訪湖に行く頻度が少ないこと、または訪問頻度が少ないことを明らかにし、諏訪湖への訪問頻度と諏訪湖への関心との関係を示唆した。野尻湖の水質保全に関する調査では、住民と別荘滞在者にそれぞれアンケート調査を行った。その結果、野尻湖の水質の改善について、住民と別荘滞在者の両方に「判断しかねる」という回答が多いことを明らかにした。また、環境問題に関する住民と別荘滞在者との意識や態度の相違を明らかにした(柳町 2013)。平山 (2011) は、滋賀県が実施する滋賀県政世論調査を用いて、1982 年から 2009 年までの琵琶湖を含む滋賀県の水環境に対する世論の変遷を調査した。その結果、琵琶湖の環境について、住民は琵琶湖の水環境を守る施策に満足するも、今後さらに水環境保全施策に取り組むべきと考えていること、こうした意識は過去よりも高くなっていることを明らかにした。しかし、意識の変化に影響する要因は明確には示されなかった。こうした湖沼環境への住民意識調査は、他にも八郎湖 (谷口 他 2013)、東郷池 (宮本 他 2012) の事例があった。また、湖沼環境保全などの政策について、手賀沼、印旛沼 (守 2005) 、琵琶湖 (山田 他 2005 ; 山本 2002)、中海 (浅野 2002) などの研究事例がある。

1.2.3. 湖沼への関心に関する先行研究のまとめと残された課題

先行研究において、湖沼への関心の研究事例で分析されたのは、世論 (社会的関心) と湖沼流域住民意識の 2 つだった。研究対象湖沼は主としてひとつの地域の湖沼だった。関心の分析材料となった湖沼環境は水質に関する調査が大半であり、それ以外の湖沼環

境への意識を分析した例は少なかった。また、湖沼への関心を啓発する要素や促進に有効な要素や属性を明確に示した事例は少なかった。例えば、Cutter (1981) は流域住民の住む距離が水質への関心と強く関連することを示唆した。柳町 (2010) は湖沼への訪問頻度が湖沼景観への意見の有無に関連することを示唆した。鳥越 (2010) は、水質への関心の有無は湖沼までの距離に関係ないことを示し、かつ、幼少の頃に湖沼で遊んだ思い出が水質改善への意欲に関係することも示唆した。しかし、これらの研究事例では湖沼への関心と環境配慮態度、環境配慮行動との詳細な関係は考察されていない。柳町 (2010) はアンケートの分析方法について、自らの解析は 2 変数だけで行なったが 3 変数以上の多変量解析による更なる解析の可能性を示唆した。鳥越 (2010) は多変量解析による解析を行なったが水質以外に対しては行わなかった。

先行研究において、人びとが湖沼の何に関心があるのかという湖沼への関心の焦点は明らかにされていなかった。また、地域や水域の異なる湖沼の関心の相違や世論 (社会的関心) と湖沼流域に住む人びとの関心との相違は明らかにされていなかった。異なる水域と水質においては湖沼への関心には差異があると予想される。また、世論 (社会的関心) は時代の流行を反映するために流域住民の湖沼への関心とは差異があると予想される。異なる水域の湖沼を比較することにより関心の相違を明らかにし、湖沼への関心と環境配慮態度や環境配慮行動とを関連づける項目を提示できる可能性がある。

1.3. 本研究の目的

本研究は、人びとの湖沼への関心を調査し、湖沼環境への関心と湖沼環境問題解決に対する態度、行動との関係を分析して、湖沼環境問題解決への人びとの協力の推進と持続に取り組むものである。

本研究では、霞ヶ浦（茨城県）、諏訪湖（長野県）、琵琶湖（滋賀県）を研究対象として、人びとの湖沼の水利用から湖沼と人びととの関係を調べる。また、関心が持たれる湖沼環境、湖沼環境への評価を調べる。これらの結果を3つの湖沼間で比較を行い、湖沼環境への関心を特徴づけている一般的または特定の項目を明確にし、湖沼環境への関心に影響をおよぼしている要因を分析する。研究内容を以下にまとめる。

- (1) 湖沼に対する人びとの関心の調査：社会情勢や一般的な環境変化の影響で、世論に湖沼環境の話題あがる期間が異なり、流域住民の世論との間に湖沼環境問題への関心の差が懸念される。そのため、マス・メディアで取り上げられる湖沼環境と湖沼流域住民の湖沼環境への関心とを調査した。世論の話題は、以降社会的関心と称し、住民の関心は以降湖沼流域に住む人びとの関心と呼ぶ。社会的関心は新聞記事、湖沼流域に住む人びとの関心はアンケートを使用して分析した。
- (2) 関心の定量化：関心は人間の内面行動である。そのため科学的に解析を行なうためには測定可能な数値にする必要がある。本研究では、新聞記事のうち湖沼環境に関する記事の記事数、記事の中の関連語句数、アンケートの複数回答式設問の回答数で関心の定量化を行った。これらに関心量と称した。関心量を用いて一般的な統計解析により、関心に影響を与える項目、態度との関係を分析した。
- (3) 複数湖沼での比較分析：異なる水域においては、湖沼の水利用、水環境、社会情勢の違いが人びとの関心に影響すると考えられる。そのため他の湖沼との比較によって、関心の共通点と相違点を明らかにした。本研究では霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖を研究対象として3つの湖沼の間で比較を行なった。

1.4. 論文の構成

論文の構成を以下にまとめる。

第1章 序章：先行研究のまとめとレビューを行ない、本研究の目的を示した。

第2章 研究対象地域：霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の水利用、水環境の概要と湖沼環境問題の概要をまとめた。

第3章 湖沼の水利用と水環境に対する新聞記事の分類と社会的関心の分析：新聞記事を用いて、湖沼に対する社会的関心を定量化して変化や傾向を分析した。

第4章 住民の湖沼の水利用、水環境に対する関心の分析：アンケートにより、周辺住民の湖沼環境への関心、評価を調査した。定量化した関心量を用いて統計解析により関心に影響する項目、関心と態度との関係を分析した。

第5章 終章：湖沼の水利用、水環境と人びとの関心の関係を総合的に考察し、湖沼環境問題解決に向けて、人びとの関心の啓発と、態度と行動の推進への提言を行なった。

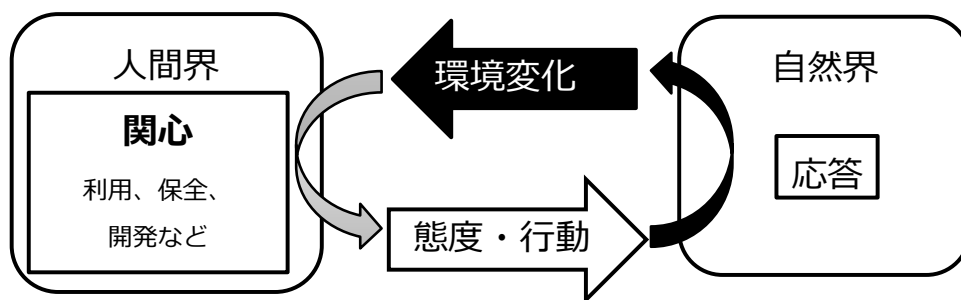


Fig. 1 人間の環境意識の形成過程.

Note : 人間は環境の変化に関心を持ち、態度と行動を決定する。

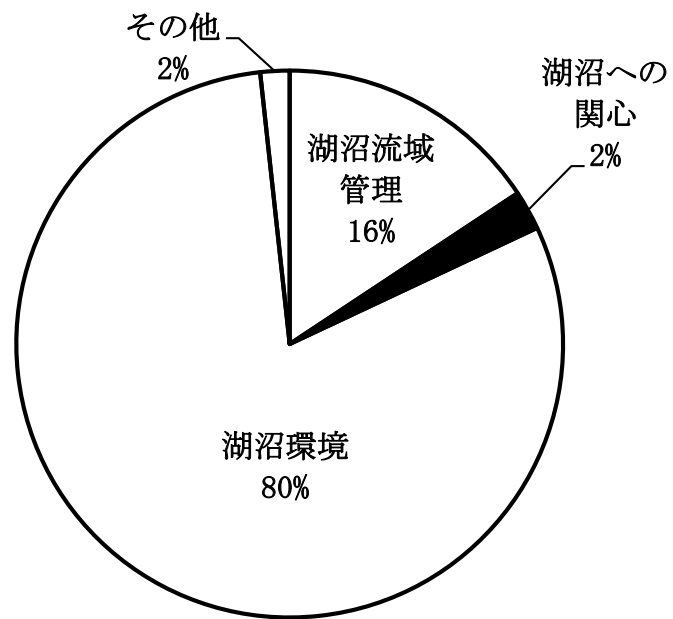


Fig. 2 湖沼への関心に関する論文数の割合

第2章 研究対象地域

2.1. 霞ヶ浦・諏訪湖・琵琶湖の概要

本研究の研究対象は、日本の霞ヶ浦（茨城県）、琵琶湖（滋賀県）、諏訪湖（長野県）である（Fig. 3）。霞ヶ浦と琵琶湖は湖水を飲料水として利用している。日本において湖水を飲料水として使用する湖沼は少なく、霞ヶ浦、琵琶湖、猪苗代湖（福島県）が知られている。諏訪湖は、水質が 2002 年ころから改善した湖沼である。これは、はっきりと水質が改善されたといえる湖沼が少ない中で稀少である。こうした水利用と水環境を背景に持つために、これら 3 つの湖沼への人びとの関心は高いと考えて研究対象とした。

霞ヶ浦と琵琶湖は、世界湖沼会議（World Lake Conference）が開催された実績を持つ。世界湖沼会議は、湖沼の環境問題について世界各地の研究者、行政、市民団体、市民などが情報交換や議論を行なう国際会議である。第 1 回会議は 1984 年に滋賀県の琵琶湖周辺で開催された。そして、第 6 回世界湖沼会議は 1995 年に茨城県霞ヶ浦周辺で開催された。また、2018 年に第 17 回世界湖沼会議が再度茨城県霞ヶ浦周辺で開催される予定である(ILEC: International Lake Environment Committee foundation 2014)。霞ヶ浦と琵琶湖は、世界の湖沼のなかでも注目される重要な位置にあるといえる。

霞ヶ浦は、日本で 2 番目の面積を持つ湖である（湖面積 220 km^2 、流域面積 $2,135 \text{ km}^2$ 、貯水量 0.85 km^3 、最大水深 7 m）。東京から約 50 km 北東、茨城県の南部の平野にある。標高は約 0.2 m である。水域は、西浦、北浦、外浪逆浦、常陸利根川が隣接する。本研究ではこれらすべてを含めて霞ヶ浦と記した。諏訪湖は、中程度の大きさの湖のひとつで面積は日本で 7 番目である（面積 13.3 km^2 、流域面積 17 km^2 、貯水量 0.06 km^3 、最大水深 7 m）。東京から約 195 km 北西、長野県の中心部中部日本の高地にある。標高は 759

m である。湖は天龍川の水源である。天竜川は長野県南部の山間から静岡県、愛知県を下り、太平洋に流れ出る。琵琶湖は、日本で最大の湖である（面積 674 km²、流域面積 3,174 km²、貯水量 27.8 km³、最大水深 103 m）。また、世界の古代湖のうちのひとつである。東京から約 450 km 北西、滋賀県中心部の平野にある。標高は約 84 m である。水域は、北部地域（北湖）と南部地域（南湖）が隣接する。本研究では、北湖、南湖両方を含めて琵琶湖と記した。琵琶湖は淀川の水源である。淀川は滋賀県南西部から大阪府を經由して、大阪湾（瀬戸内海）に流れ出る。

霞ヶ浦はかつて汽水湖だった。1963 年に常陸利根川に水門が建設されて淡水化された。霞ヶ浦の湖水は、流域と流域外の人びとのべ 96 万人の飲料水、生活水、工業、農業用水源として利用されている。首都圏から近く、水上スポーツやフィッシングで年間約 80 万人が訪れる（茨城県観光動態調査 2015）。諏訪湖は高地にあり、山と温泉の近くに位置する。諏訪湖は湖水を飲料水としてに使用しないが、下流の天竜川水系では河川の水を飲料水に使用する。諏訪湖の周囲は高地のリゾートとして開発された有名な観光地域で年間約 400 万人が訪れる（長野県観光動態調査 2015）。琵琶湖の湖水は、滋賀県、京都府ののべ 40 万人の飲料水に使用されている。さらに、下流の京都、大阪などの地域の人びとの飲料水、産業、農業用水として使用されており、1000 万人以上の水源となっている。琵琶湖は周囲に観光地も多く年間約 420 万人（滋賀県 2013）が訪れる。

2.2. 霞ヶ浦・諏訪湖・琵琶湖の環境問題

日本における公共用水域の水質測定は、1971 年（昭和 46 年）から全国の都道府県で毎年環境基準項目の測定が行われている。これは 1970 年（昭和 45 年）の水質汚濁防止法⁽³⁾（法律第 138 号）制定に従うものである。湖沼においては、同法の他に 1985 年（昭和 60 年）3 月から湖沼水質保全特別措置法⁽⁴⁾（法律第 61 号）が施行されて、工場、事業所、生活、農業系排水が規制された。この法律に基づき、毎年指定された 11 の湖沼で環境基準項目の測定が行われて結果が公表される。COD 値⁽⁵⁾は環境基準における水質を示す指標のひとつである。環境基準項目の測定結果が公表されると、水質の状態は COD 値で一般に公表されることが多い。そのため COD 値は一般的に水質を表現する値として知られている。

霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖は前述の湖沼水質保全特別措置法指定 11 湖沼である。環境基準項目測定結果によれば、2002 年（平成 14 年）に印旛沼、手賀沼、八郎湖、霞ヶ浦（西浦）、諏訪湖、中海で COD 値の改善が報告されたものの、それ以降はそれらの湖沼も含めて全体的に COD 値は増加傾向で、湖沼における生活環境項目の達成率は、依然として低い状況にある（環境省中央環境審議会水環境部会 2010）。霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の COD 値の年間平均値を Fig.4 に示した（国土交通省 2016）。また、湖沼水質保全特別措置法指定 11 湖沼の COD 値の推移を Fig.5 に示した（環境省 2015）。霞ヶ浦では COD 値は 7 から 9 の間を長い間継続している。霞ヶ浦の水質は良いとはいえない、また、長年に渡って水質に大きな変化がない。諏訪湖では、1994 年ころから COD 値の増減が大き、そして 2000 年以後はそれ以前よりも低い値が継続している。これは、水質が改善されたことを示す。琵琶湖の COD 値は 3 未満である。これは水質が良い状態を示す。そして、この状態を長期間に渡り維持している。

霞ヶ浦が淡水化された目的は、流域河川の洪水や渇水の軽減のためだった。また、周囲に大規模な工業地域の開発計画があり工業用水を確保する目的もあった。淡水化された後に水門の開閉は何度か行われていた。しかし、この開閉も次第に少なくなった。1969年に霞ヶ浦全体でアオコが大発生し、同時にワカサギや養殖のコイが大量死した。原因は水門の長期的な閉鎖によって湖水の出入りがなくなり貧酸素状態になったためである。それ以来、霞ヶ浦では富栄養化によるアオコの発生や水質汚濁などが指摘され（例えば Fukushima and Arai, 2015）、加えて、湖面から悪臭がする、水道水が臭いなど水質の評価にも影響を与えて広く一般に知られる環境問題となった。その後しゅんせつや浄化施設の整備が行われて水道水の臭いなどの問題は改善されたが、水質の改善には至らず、近年ではヨシなど従来あった水草の群生も激減した（例えば平井 2006）。また、2011年3月の福島第一原子力発電所の事故による水質汚染が指摘された（例えば Matsuzaki et al. 2012; Fukushima and Arai 2014）。このように、霞ヶ浦での主となる環境問題は水質に関するものである。水質の改善がみられないまま、新たな環境問題が付加されている。

諏訪湖では、1911年ころから学者の田中(1869-1944)⁽⁶⁾ が水質の観測を行い、諏訪湖中の窒素分が1930年代から増加したことを明らかにした。1950年代には周囲からの排水によって富栄養化が進み、アオコが湖面の半分以上を占めるほどになった。行政では周囲の排水規制や浄化施設の整備を行い、その結果アオコの発生は減少した。しかし、富栄養化の解決には至らず、1990年代は水質汚濁による悪臭の発生、ユスリカなどの水生昆虫が大量発生した。諏訪湖は周囲に温泉などがある有名な観光地である。そのため、湖沼の環境問題は観光にも多大な影響を与えた。対応として、行政によるしゅんせつ、排水路の整備、住民も参加しての湖岸の清掃活動が行われた。その結果、富栄養化の減少と水質の改善がみられた。水質は急速な悪化は表れていないが、近年では漁獲量

の減少と水生植物の大量の繁茂が問題となっている（例えば Toyota et al. 2012）。諏訪湖では霞ヶ浦の環境問題以前から富栄養化による環境問題が指摘されていた。そして人びとの努力の結果長い年月をかけて水質改善の成果をあげ、その結果を維持している。しかし富栄養化のリスクは変わらず持っており、新たな環境問題が指摘されている。

琵琶湖は、下流の淀川水系の源流として常時渇水のリスクを持つ。また不定期に赤潮の発生もみられる。1970 年代に滋賀県、京都府の住民から水道の水から悪臭すると問題があがった。この原因は枯れた水草などの沈殿物だった。これらは浄水場や琵琶湖疏水周辺のしゅんせつにより改善した。1980 年代には南湖へのゴミ投棄や富栄養化による水質汚染が問題としてあげられた。南湖の水質はここから悪化が指摘され、近年も改善されたとはいえない。また、近年では琵琶湖全域で水生植物の繁茂と外来種による脅威が問題になっている（例えば Takamura 2012）。琵琶湖全体では水質は大きな環境問題になってはいない。これは北湖の水質が良好で安定した状態を持続しているためと推測される。しかし、琵琶湖は広大な流域を持ち多くの人びとの生活水源であることから、流域では環境リスクに常に懸念を示している。

このように、霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖では 50 年以上前から人間の生活による富栄養化が進み、悪臭、水質汚濁などの環境問題があげられている。さらに、近年では放射能、水草、外来種の脅威などの個々の湖沼特有の問題が指摘され、過去からの環境問題の解決に至らないまま新規の問題が付加されて、湖沼環境問題の多様化がみられる。

2.3. 霞ヶ浦・諏訪湖・琵琶湖の水利用

2.3.1. 湖水の利用割合

人間は湖沼を水資源として利用してきた。湖沼の水利用を調べれば、湖沼環境へ関心を持つ人びとの種類や関心の内容を知ることができる。まず、水利権により湖水を直接に利用する割合を調べた⁷⁾。しかし、諏訪湖では許可水利権、慣行水利権の両方がなかった。そのため、霞ヶ浦と琵琶湖のみ図に示した (Fig. 6)。霞ヶ浦の水利権は茨城県 ($37.23\text{m}^3/\text{s}$)、千葉県 ($4.19\text{m}^3/\text{s}$)、東京都 ($1.50\text{m}^3/\text{s}$) が保持しており、合計で $42.92\text{m}^3/\text{s}$ である。琵琶湖の水利権は滋賀県からの流出地点において、琵琶湖第1疏水 ($8.35\text{m}^3/\text{s}$)、琵琶湖第2疏水 ($15.3\text{m}^3/\text{s}$)、瀬田川洗堰 ($61.22\text{m}^3/\text{s}$) である。その後京都府の宇治川、大阪府の淀川へ流出する。これは琵琶湖・淀川水系とよばれ、琵琶湖の水は滋賀県 (約 124 万人)、京都府 (約 174 万人)、兵庫県 (約 267 万人)、大阪府 (約 682 万人)、合計約 1,400 万人が利用する。水利権の割合から、霞ヶ浦と琵琶湖の湖水は主として農業用水で使用されていた。農業用水の使用量の割合は、琵琶湖よりも霞ヶ浦が多かった。また、霞ヶ浦と琵琶湖の生活水としての割合は、霞ヶ浦よりも琵琶湖が多かった。

2.3.2. 湖沼を利用する人びと

湖沼の利用は水利権だけでは表せない。茨城県、長野県、滋賀県の行政のホームページ (以下 HP) には、霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖に関する水質、景観、観光・レジャーなど多くの情報が紹介されており (茨城県；長野県；滋賀県 HP)、景観、釣り、水上スポーツ、観光、環境学習、地域活動の場など湖沼を多様に利用しているのがわかる。水利権やこれらの水利用をもとにして湖沼の水利用の種類をおおまかに分類した。その結果、湖沼の水利用を2つに分けた。すなわち、漁業、農業、工業などの湖水を用水として使

用する水利用を湖沼の直接的な水利用と考え、生活水、観光・レジャー、環境学習など、湖水だけでなく湖沼周辺の自然や施設などを含む水利用を湖沼の間接的な利用と考えて、直接的水利用、間接的水利用とに分けた。

直接的水利用は、主として湖水を利用して生産活動を行なう人びと(生産者)である。Fig. 7 に霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の漁獲量の推移を示した。3つの湖沼では、1990年代に比較して漁獲量は減少した。特に霞ヶ浦と琵琶湖では半分以下になった。また、農業用水に利用することから米(水稻)の収穫量を示した(Fig. 8)。霞ヶ浦流域の収穫量は茨城県内の米収穫量の約40%だった。諏訪湖流域の収穫量は長野県内の米収穫量の約30%だった。霞ヶ浦流域の米収穫量は琵琶湖流域米収穫量と大差はなく、茨城県の農業の隆盛が示唆された。1990年代に比較して米収穫量が減少したのは、一般的な行政の政策などが関与していると予想される。

間接的水利用は、主として湖沼やその周辺を自らの生活に利用する人びと(消費者)である。霞ヶ浦(茨城県)、諏訪湖(長野県)、琵琶湖(滋賀県)流域の人口の推移をFig. 9に示した。各湖沼流域の市区町村はTable 1に示した。人口では、1990年代に比較して、霞ヶ浦と琵琶湖では人口は2倍以上に増加した。諏訪湖では大きな変化はなかった。Fig. 10に霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の観光客数の推移を示した。琵琶湖と霞ヶ浦では1990年代に比較して観光客数は増加した。諏訪湖では1990年代からほぼ同じ観光客数を維持しており、大きな変化はなかった。

2.3.3. その他の水利用—霞ヶ浦・諏訪湖・琵琶湖での水利用の取組み

前述の内容は、霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖に共通する水利用だった。共通した水利用だけでなく、各湖沼ではそれぞれ特徴ある水利用をしている。こうした水利用の独自性は

人びとの関心に影響すると予想されるので、そのうちのいくつかをあげる⁽⁸⁾。

霞ヶ浦では、住民が中心となって学校や市民団体 (NPO, NGO 含む) による環境保全活動が長期的に実施されている (例えば浅野 1990)。これは 1981 年 12 月に施行された霞ヶ浦条例に起因したものである。この条例の制定以来、法律に強制されない住民の積極的な環境保全活動が行われて行政との連携も取れている。例えば、定期的に住民や小学校、中学校のクラブ活動によって霞ヶ浦と周囲の流入河川の水質が検査され、湖沼周囲の環境パトロール、水草の育成活動なども行われている。市民団体では 1990 年代から現代まで活動を継続する団体が多数ある。諏訪湖では、アダプト運動という環境保全活動が住民と企業を中心に定期的に行われている。諏訪湖の周辺は精密工業の工業地帯や観光地があることで、環境保全活動には諏訪湖周辺に社屋を有する企業と観光協会の積極的な協力が得られている。琵琶湖では、滋賀県により琵琶湖ルールと呼ばれる規制や、外来魚の駆除、水上スポーツの規制など環境保全に関する法律を定められて、行政による琵琶湖の環境管理が行われている。琵琶湖では、滋賀県庁に琵琶湖の環境管理専門の課が設置され、琵琶湖の環境保全の窓口となっている。そして研究所や市民団体との連携をとっている。また、滋賀県内の小学校では、5 年生を対象にして必修で琵琶湖での環境教育を行なう。これは琵琶湖フローティングスクールと称し、滋賀県が建造した環境学習専用の船に乗り、琵琶湖を 1 泊 2 日で巡って琵琶湖上での環境学習を行う授業である。琵琶湖フローティングスクールは 1963 年から継続している (川村 2015)。

2.4. 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の水利用

2.4.1. 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の水利用の比較

霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の湖水は、下流の水系を含めた農業、工業、生活用水の水源

として利用されている。これは一般的な湖沼の利用方法である。しかし、水利権においてその使用量には差があった（霞ヶ浦、琵琶湖）。これは湖沼周囲の社会の需要による差である。すなわち、茨城県は農業を重要視しているために、霞ヶ浦の湖水は流域の農業を中心に利用しており、琵琶湖の湖水は上流部の滋賀県、京都府では飲料水として利用され、下流では生活水を主体に利用されている。

3つの湖沼に共通していたのは漁獲量の減少と観光客の増加だった。漁獲量の減少の原因は、主として水質汚染、外来魚による在来種のかく乱があげられる（茨城県 HP; 長野県 HP; 滋賀県 HP）。また、1990年代に比較して湖沼漁業の衰退は明らかである。湖沼漁業は湖沼の生態系と直接関わるために、湖沼漁業の衰退は在来種や希少種の保全活動にも影響することが推測される。この3つの湖沼だけでなく、世界の湖沼でも多くの生態系が絶滅を危惧されてレッドデータに指定されている。湖沼の生態系と水環境保全のためには、湖沼漁業などの湖沼内部の環境に直接触れる水利用を存続する必要性が考えられる。観光客の増加は、湖沼を積極的に利用しようとする周囲の社会の努力の成果といえる。観光客の利用目的は観光、レジャー、環境保全、環境学習、地域活動など多様である。本研究で使用した観光動態調査では、調査の指標となった施設は湖上遊覧や湖水浴などの湖に直接触れるような施設は少なく、湖沼の周辺にある施設が大半だった。例えば、湖で泳ぐ湖水浴場は霞ヶ浦では1960年代に閉鎖されて現在はない。琵琶湖では現在も湖水浴場があり、9地点で滋賀県による水質検査が行われているが、以前はそれ以上の水質調査地点があった。このように琵琶湖でも湖水浴ができる地点は減少している。近年の湖沼の観光・レジャーの主体は、景観をみる、水上スポーツを行なう、周囲の施設を訪問するなどである。鳥越（2012）は霞ヶ浦において、湖水浴やボートのような直接湖水を使用する活動が明確に消滅して、人びとが湖への関心を持たなくなった

のは当然であると述べた。嘉田 (2016) は湖沼や河川など水環境全般と人間との距離感を「近い水、遠い水」と表現した。嘉田のいう距離には物理的な数値が示されていない。そのため視覚的、感覚的なものと受け取れるが、鳥越や嘉田の述べる距離感の根本は水に直接触れる経験の関係が示唆される。いずれにせよ、水利用は湖沼への関心に関係する可能性がある。

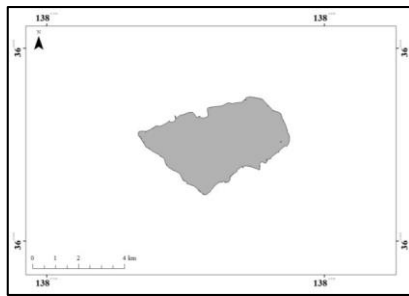
2.4.2. 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の水利用の多様性

本章では、湖沼の水利用を直接的な水利用と間接的な水利用に分けて考えた。霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の3つの湖沼では、直接的な水利用（漁業、農業用水、工業用水）よりも間接的な水利用（生活用水、観光・レジャー、地域活動など）の隆盛が示唆された。直接的な水利用は水資源の基本的な利用方法と考えられる。これは一般的な湖沼の水利用方法であり今後新しい利用に発展する可能性は低いものと推測される。間接的な水利用は、湖沼とその周辺の自然を含めた流域全体の水利用である。河川法の改定により、湖沼や河川を含む水系全体の管理が地域社会の課題となった。そのため、流域全体の地形、地理などの地域的特徴と地域社会の習慣などを反映することで、水利用が多様に発展する可能性がある。

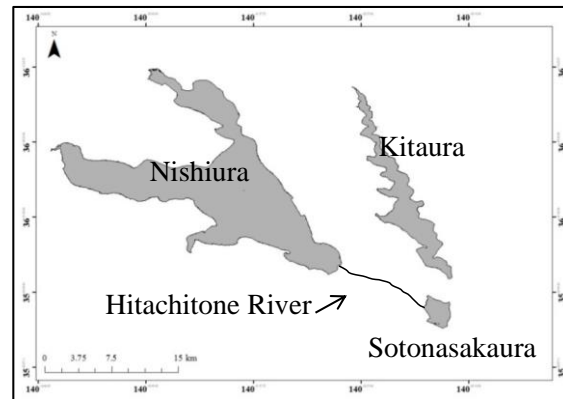
水利用の多様性について、ラムサール条約⁽⁹⁾を参考に考察する。ラムサール条約では、湿地の保全の促進とその領域内の湿地をできる限り適正に利用することが提唱されている（第三条）。この“適正な利用”は“Wise use”と呼ばれている。何が適正な利用にあたるかは各地域に委任されていて明確な定義はされていない。そのため、一般的には湿地の生態系を保全しながら、湿地の恩恵を持続的に活用することと解釈されている⁽¹⁰⁾。そして、ラムサール条約では、湿地の保全のために対話（情報交換等）、教育、参

加、啓発活動（CEPA：Communication, Education, Participation and Awareness）の必要性を示している。これらを参考にするならば、湖沼の“Wise use”もまた、湖沼の水資源的価値や湖沼流域の地理的、社会的特徴を利用する多くの方法を考えることといえる。例えば、3つの湖では観光・レジャーが主たる間接的水利用だった。観光・レジャーとは流域外の人びとが湖沼と周辺環境を評価する機会と考えられる。湖沼の水利用方法を多様化して湖沼を知る機会を作るとは、湖沼を訪問したことのない人に訪問の機会を与え、また、再度訪問する機会を増やすことにつながり、結果として多くの人が湖沼の環境に関心をもつ可能性を高くする。湖沼の水資源的価値を持続しながら湖沼の水利用を活性化する努力が、湖沼への関心の啓発につながると考えられる。

Lake Suwa



Lake Kasumigaura



Lake Biwa

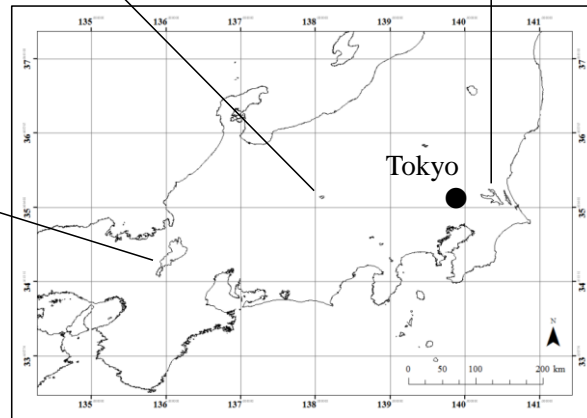
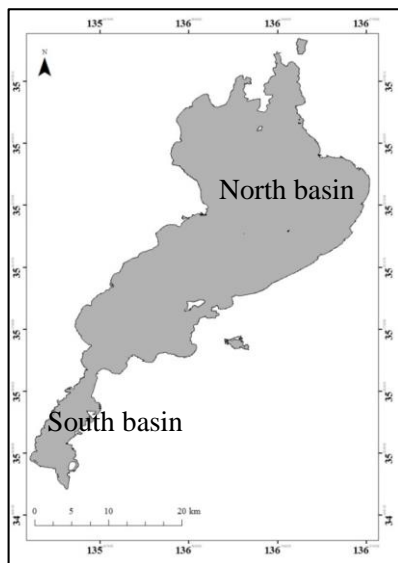


Fig. 3 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の位置図.

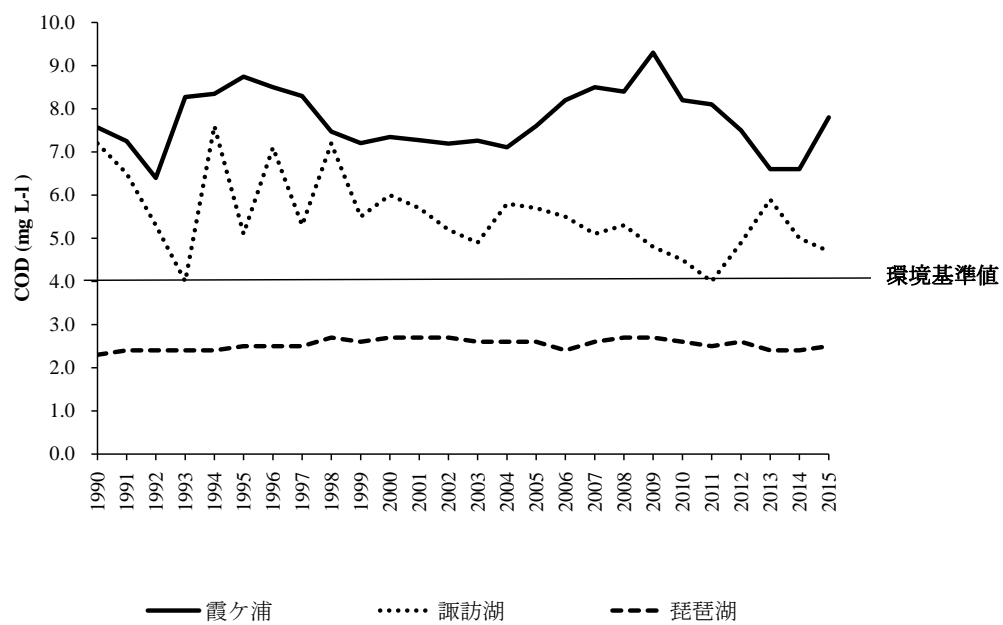


Fig. 4 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の COD 値の推移 (1990-2015) .

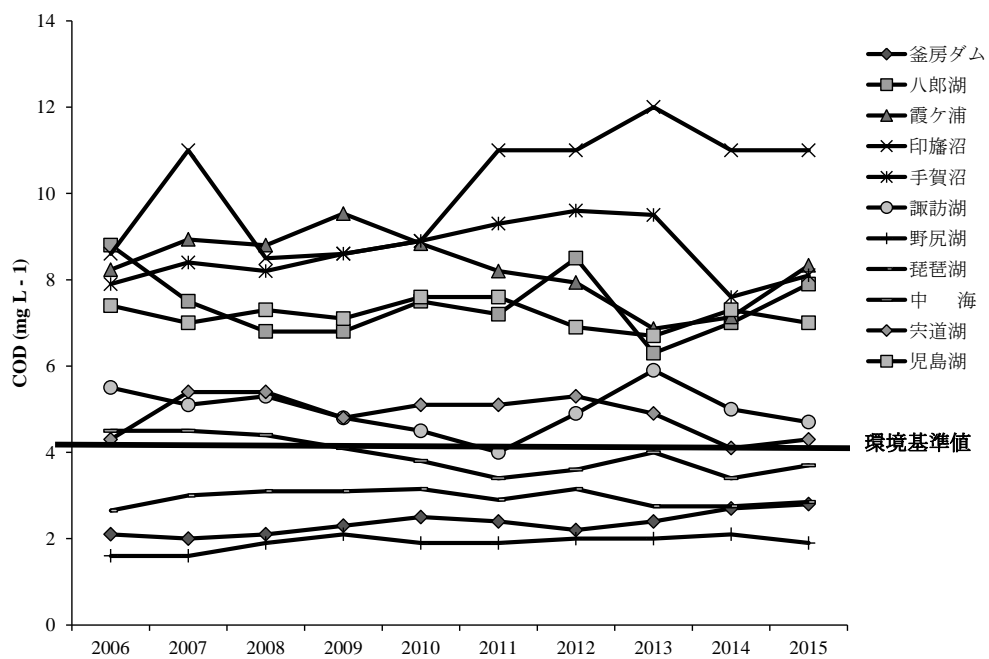


Fig. 5 湖沼水質保全特別措置法指定11湖沼のCOD値の推移 (2006-2015).

Note : 平成 27 年度環境省公共用水域測定結果より作成した。

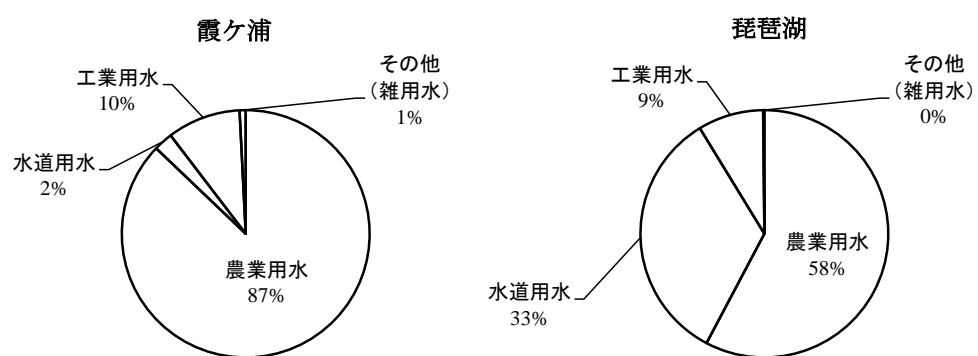


Fig. 6 霞ヶ浦、琵琶湖の水利権による水利用の割合.

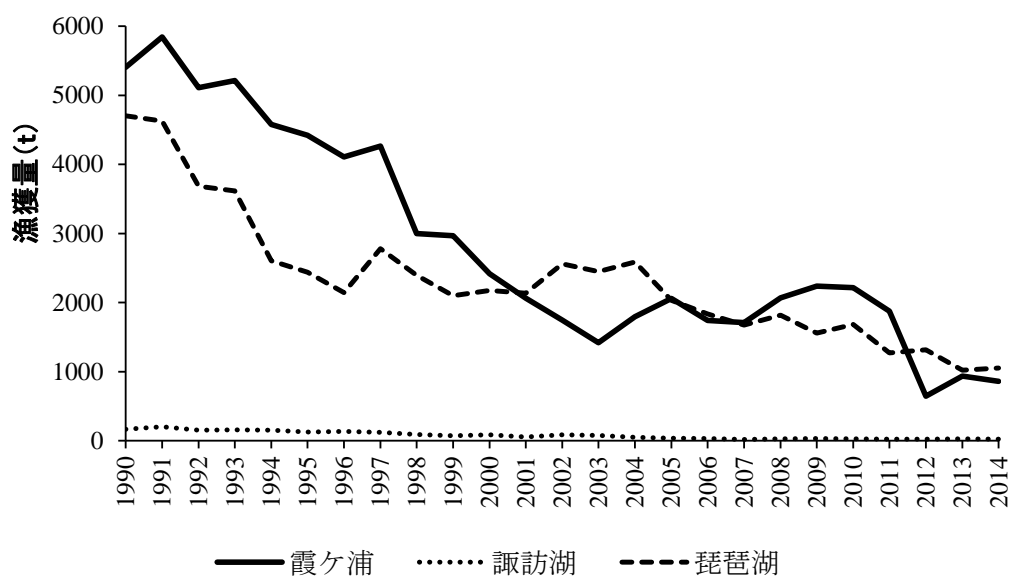


Fig. 7 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の総漁獲量の推移 (1990-2014)

Note : 霞ヶ浦と琵琶湖は漁業養殖業生産統計年報、特定湖沼の部の総漁獲量から作成した。

諏訪湖は、2007 年までは霞ヶ浦、琵琶湖と同様の資料から作成し、2008 年以降は漁業養殖業生産統計年報では形式が変更されて表示されなくなったため、諏訪市の統計年鑑の諏訪湖の漁業の部から作成した。

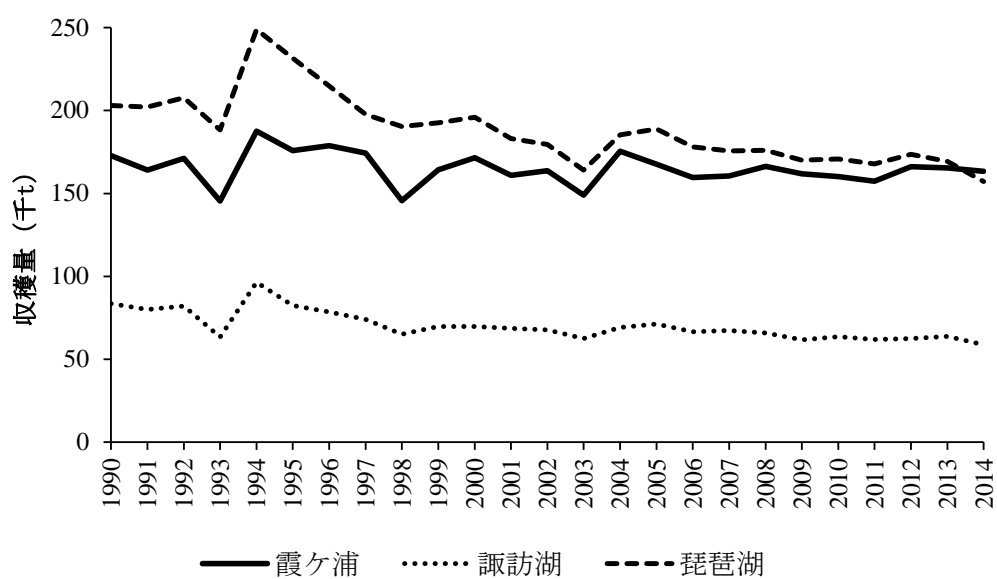


Fig. 8 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖流域の水稻収穫量の推移 (1990-2014)

Note : 作物統計調査から作成した。霞ヶ浦は農業用水供給市町村 (土浦市、石岡市、桜川市、下妻市、筑西市、つくば市)の合計である。

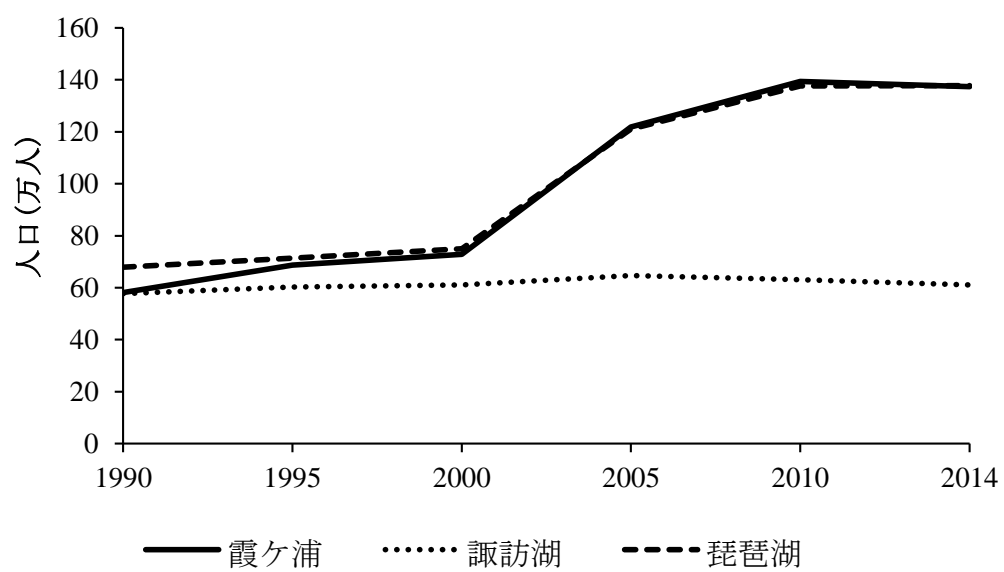


Fig. 9 霞ヶ浦 (茨城県)、諏訪湖 (長野県)、琵琶湖 (滋賀県)の流域人口の推移 (1990-2014)

Note : 茨城県、長野県、滋賀県の統計年鑑の人口の部から作成した。

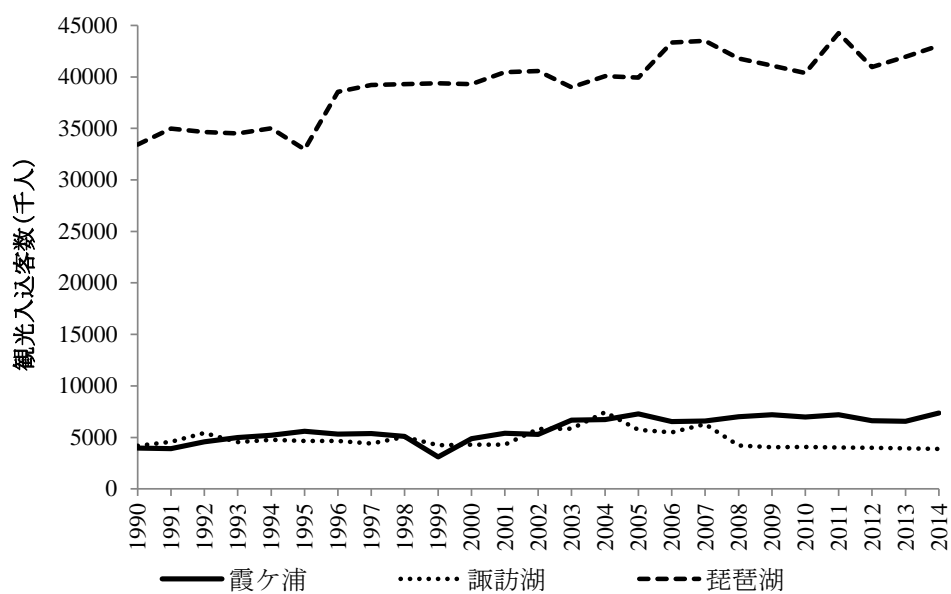


Fig. 10 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の観光客数の推移 (1990-2014)

Note : 茨城県、長野県、滋賀県の統計年鑑の観光の部から作成した。集計対象地域は、霞ヶ浦：茨城県統計年鑑の霞ヶ浦周辺（土浦市、鹿嶋市、神栖市、潮来市、かすみがうら市、行方市）、諏訪湖：上諏訪（上諏訪温泉、諏訪湖周辺施設）、下諏訪町（下諏訪温泉、諏訪湖周辺施設）、琵琶湖：甲賀市を除く全地域。

Table 1 霞ヶ浦（茨城県）、諏訪湖（長野県）、琵琶湖（滋賀県）流域の市町村.

湖沼	流域	市町村数	市町村名				
霞ヶ浦	茨城県	22	土浦市	阿見町	石岡市	潮来市	稲敷市
			牛久市	小美玉市	笠間市	鹿嶋市	かすみがうら市
			香取市	神栖市	河内町	桜川市	下妻市
			筑西市	つくば市	利根町	行方市	鉾田市
			美浦村	龍ヶ崎市			
諏訪湖	長野県	27	岡谷市	飯田市	諏訪市	伊那市	駒ヶ根市
			茅野市	塩尻市	下諏訪町	富士見町	原村
			辰野町	箕輪町	飯島町	南箕輪村	中川村
			宮田村	松川町	高森町	阿南町	平谷村
			下條村	売木村	天龍村	泰阜村	喬木村
			豊丘村	大鹿村			
琵琶湖	滋賀県	17	甲賀市	湖南市	高島市	多賀町	東近江市
			米原市	野洲市	栗東市	竜王町	近江八幡市
			守山市	草津市	大津市	長浜市	日野町
			彦根市	竜王町			

Note：市町村名は平成の大合併後の市町村名を用いた。

第3章 湖沼の水利用と水環境に対する新聞記事の分類と社会的関心の分析

3.1. はじめに

この章では、一般的な湖沼への関心（以下社会的関心）を分析する。社会的関心を分析する材料は、古くからマス・メディア、特に新聞記事が使用された（例えば, Lippman 1946）。映像のない時代から文字はニュースを人びとに伝える道具だった。ニュースはある事件の存在を合図する。そして事件に関する解説を与え、諸事実を関連付ける機能を持つ（Lippman 1946）。茨城県の地方紙常陽新聞社は、霞ヶ浦を対象とした自社の新聞記事の記事数を1950年から1990年に渡って集計し、1950年代に比較して1990年代では霞ヶ浦に関する記事が増加したことを定量的に示した。また、記事の内容を漁業、治水、水質などに分類して、社会的関心の内容を経年変化で示した（常陽新聞社 2000; 2001）。しかし、1990年以降では分析結果はなく、霞ヶ浦以外の湖沼ではこうした社会的関心の変化は定量的に評価されていない。新聞を読む人は流域内外の住人が含まれる。そのため、新聞記事は流域管理や社会的影響評価の判断材料として意義があり、湖沼流域に住む人びとの関心の形成要因にもつながると考えられる。この章では、新聞記事を用いて、過去からの湖沼の水利用、水環境に関する内容を定量化して社会的関心を分析することを目的とする。具体的には以下のようにまとめられる。(1) 過去からの湖沼の水利用、水環境に関する記事を抽出し、その数を測定する。(2) 複数湖沼、経年的に記事を水利用、水環境の項目（カテゴリー）で分類して比較する。(3) 定量化した内容を用いて湖沼の水に関する社会的関心の変化を考察する。

3.2. 材料と方法

3.2.1. 材料

研究対象には朝日新聞を用いた。理由は、5 大全国紙であること、全国の販売部数が 3 位以内であり、特に偏りなくいずれの都道府県においても安定したシェアを持っていること⁽¹⁰⁾、湖沼名表記の統一などデジタル化された情報が入手しやすいこと、先行研究に使用されていること（例えば Hibino and Nagata 2006）である。3 つの湖沼の所在県である茨城県、長野県、滋賀県 3 県の地方版が揃うのは 1997 年からだった。よって 1997 年から 2012 年までの間を対象とし、1997、2002、2007、2012 年の 4 年を分析期間とした。分析には朝日記事データ CD⁽¹²⁾ と朝日新聞デジタル版⁽¹³⁾ の記事検索機能を用いた。

長期間の新聞記事を定量的に分析するには多大な時間を要するため、電子化された新聞記事に対して、形態素解析に基づくテキストマイニングを実施することで人手の負荷を極力減らしながら効率よく大規模な記事集合を分析して定量化を行った。テキストマイニングは、バイオテクノロジーや環境問題（Gaskell 1998; Hibino and Nagata 2006; Ohkura 2003 ; Antilla 2005）に関する情報の分析に用いられている。これらの先行研究は、キーワードを特定してそれを含む記事を選んで分析した。しかし、湖沼の水利用、水環境に関するキーワードは多様で、記事内容の概要を把握するにはキーワードの特定は困難と考え、本研究ではまず、常陽新聞社の分類を手掛かりにして湖沼の水利用、水環境に関わる記事を分類するための判断目安となる項目（カテゴリー）を決め、このカテゴリーに関する語句を選んで分類を行った（Table 2）。

3.2.2. 分析方法

分析手順を以下にまとめる。(1) 朝日新聞地方版の記事から、記事の見出しと本文に湖沼名 (霞ヶ浦 (霞ヶ浦)、諏訪湖、琵琶湖) を含む記事を検索して、対象湖沼に関する記事を抽出する。(2) 抽出した記事を形態素解析する。(3) 形態素の名詞からカテゴリーに属する語句を選ぶ。(4) 記事中の語句からカテゴリーの有無を判断する。(5) 研究対象記事を読んで主語を分析する。(6) 読み手が新聞記事から受け取る情報を調べる。形態素解析、共起関係解析は、石田基弘 (徳島大学) の開発した RMeCab⁽¹⁴⁾ を使用して統計解析用プログラミング言語 R で行った。共起関係の判断は共起頻度比の T 値 (T-Score) で行った。T 値が近似した場合の判断は MI 値 (Mutual Information Score) で行った⁽¹⁵⁾ (石田 2008)。

(1) において、学校、組織、地区、製品に湖沼名と同じ語句が使用された名称があった。これらが出現する記事を読んだところ、内容は湖沼の水に関わらないとわかった。そのためこれらの記事は不要とみなして除外した⁽¹⁶⁾。(3) において、名詞の種類は一般、固有名詞、サ変接続、接尾、固有名詞とした。そのうち、湖沼名 (霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖)、市町村名、人名は除いた。語句の出現頻度は形態素解析で目安とされる4回以上とし、全対象記事のうちで4回以上出現した語句をカテゴリーに登録する対象の語句とした。しかし、1期分1年という期間内で出現頻度が少ない語句でも、4年で合計すると出現頻度が多いことがあった。そのため、語句の選出漏れを防ぐために1期1年間と全期の2つの区分で集計してカテゴリーへの登録有無を判断した⁽¹⁷⁾。一般的に単語と認識される語句が形態素に分解された場合 (例えば〇〇公園が〇〇と公園の2つの語句に分解された場合)、選出した語句の類義語があれば⁽¹⁸⁾必要に応じてRMeCabの解析辞書に登録して1つの形態素として扱った。(4) において、記事中にカテゴリー内の語句の有無を

調べた。語句が1回以上出現すればその語句が属するカテゴリーは有 (1) を、1回もないならば無 (0) とした (Table 3)。1つの記事の中には対象となる語句は複数個含まれた。その結果、記事中には複数のカテゴリーが含まれた⁽¹⁹⁾。(1) から (4) までの分析を不要な記事がなくなるまで繰り返し行った。

(5) において、記事を読んで主体となる人の組織を主語として抽出した。主語は1つの記事に1つとして、複数の組織が記されている場合は1段落目に記されている組織を優先にした。そして主語の所属する経営主体により国、県、市町村、民間団体、会社、学校、個人の7つに分類した。(6) において、筑波大学大学院生命環境科学研究科水環境研究室メンバー (以下研究室メンバー) とアルバイト学生が研究対象記事を読んでカテゴリーの有無を判断した。あらかじめ記事別にカテゴリーを表記した別紙を用意し、有ると判断したカテゴリーに○をつけた。研究室メンバーとアルバイト学生との結果を比較してCohenの κ 係数⁽²⁰⁾ で表した (Cohen 1960)。

3.3. 結果

3.3.1. 湖沼水利用と水環境に関する記事数の変化

研究対象となった記事の割合を Fig.11 に示す。地方版記事数は、茨城県、長野県、滋賀県の3県とも減少傾向 ($p < 0.05$) だった。湖沼名を含む記事数は霞ヶ浦、諏訪湖は減少傾向 ($p < 0.05$)、琵琶湖は減少傾向とはいえなかった ($p < 0.05$)。地方版記事の中で、湖沼名を含む記事の割合 (Fig.11 中の①) は、霞ヶ浦約 4%、諏訪湖約 2%、琵琶湖約 10% だった。うち、研究対象となる湖沼の水利用、水環境に関する内容を含む記事の割合 (Fig.11 中の②) は、霞ヶ浦と諏訪湖は約 1%、琵琶湖は約 2% で、湖沼の水利用、水環境に関する記事はそれ以外の記事よりも圧倒的に少ないことがわかった。

研究対象記事の湖沼別年別件数を Fig.12 に示す。研究対象記事数の各年の変化をみると、霞ヶ浦と琵琶湖の記事数は年ごとに減少した。諏訪湖では、2012 年に研究対象記事数に若干の増加が見られた。記事を読むと 2012 年では数年ぶりに御神渡りが出現して、それに関する記事が多いことがわかった。

3.3.2. 新聞記事中の水利用、水環境に関するカテゴリーの割合

記事に含まれる水利用、水環境に関するカテゴリー数の変化を Fig.13 に示す。Fig.13 において、1 つの記事は複数のカテゴリーを含むため、各年の記事数合計は研究対象記事数合計よりも多くなっている。この結果、3 つの湖沼すべてで 1997 年に比較して記事に含まれるカテゴリー数は減少したとわかった。4 年で各カテゴリーを合計した割合は、霞ヶ浦の水利用は漁業と教育・研究が約 29%、水環境は生態系で約 40%、諏訪湖の水利用は観光・レジャーで約 41%、水環境は生態系で約 57%、琵琶湖の水利用は観光・レジャーで約 40%、水環境は生態系で約 39%だった。

カテゴリーの割合を 1997 年と 2012 年で比較した (Table 4)。その結果 3 つの湖沼すべてで上工農水のカテゴリーが減少したとわかった。霞ヶ浦は 1997 年に比較して 2012 年では観光・レジャーの割合が減少、諏訪湖は漁業のカテゴリーが増加、琵琶湖は上工農水以外のカテゴリーが増加した。水環境は、3 つの湖沼すべてで Atmosphere のカテゴリーが増加した。霞ヶ浦で水質のカテゴリーが増加、諏訪湖と琵琶湖は水質が減少してそれ以外のカテゴリーは増加した。

3.3.3. 湖沼の水利用、水環境に関する語句数

カテゴリーに関する語句は、湖沼別、年別に相違があった。結果を以下にまとめた。

- (1) 湖沼間で語句数に差がみられた (Fig.14)。霞ヶ浦では観光・レジャーのカテゴリーに関する語句が多く、諏訪湖と琵琶湖は生態系のカテゴリーに関する語句が多かった。
- (2) 1 湖沼だけに出現する語句、2 湖沼に出現する語句、3 つの湖沼すべてに出現する語句があった (Fig.15)。
- (3) 同じ語句で湖沼による出現頻度の差がみられた (Table 5)。例をあげると Table 5 で霞ヶ浦の記事に出現した語句のレンコン、アサザ、導水は琵琶湖に出現しなかった。また、語句の導水の出現頻度は霞ヶ浦では 20 回、諏訪湖では 1 回だった。
- (4) 年により出現頻度が違う語句があった。Table 6 に諏訪湖の出現頻度の総合計が多い順に 12 位までの語句をまとめた。出現頻度の総合計が最も多かった語句は観光だった。しかしすべての年においてではなかった。また、語句の水質は 1997 年では出現頻度 21 回だったが 2007 年と 2012 年では出現頻度は 3 回だった。語句の御神渡りは、1997 年では出現頻度 6 回、2012 年では 24 回だった。

3.3.4. 水質に関する語句の変化

水質のカテゴリーで出現頻度の上位 5 位までの語句を湖沼別に示した (Table 7)。3 つの湖沼すべてで出現頻度が最も多かった語句は、水質だった。

語句の水質との共起関係を Fig. 16 に示す。霞ヶ浦では、1997 年では語句の水質は浄化、調査、良好、悪化、改善と共起関係があり、2002 年では浄化、悪化、2007 年では浄化、都市、2012 年では浄化、取り組むと共起関係があった。全体的にすべての年で浄化と共起関係があり、T 値も高かった。諏訪湖では、1997 年に共起関係の語句が保全の 1 つだけで、それ以外の年には水質と共起関係のある語句はなかった。琵琶湖では、1997 年では保全、悪化、浄化、対策、環境などと共起関係があり、2002 年では悪化、

浄化、保全、検査、2007 年では汚濁、保全、悪化と共起関係があった。2012 年では共起関係の語句がなかった。全体的に保全と悪化の T 値が高い傾向にあった。また、カテゴリーにおいて水質のカテゴリーを含む記事中に水質以外のカテゴリーがどれだけ含まれるかを調べた (Fig. 17)。以下に最も多いカテゴリーを記す。霞ヶ浦では、1997、2002、2012 年では教育・研究が 29%、29%、39%、2007 年では生態系が 28%だった。諏訪湖では、1997、2002、2007 年では Atmosphere が 34%、29%、33%、2012 年では観光・レジャーが 32%だった。琵琶湖では、1997、2007、2012 年に生態系が 21%、26%、32%、2002 年では観光・レジャーが 30%だった。4 年の合計は、霞ヶ浦は教育・研究、諏訪湖は Atmosphere、琵琶湖は生態系が多かった。

3.3.5. 主語の割合

主語の分類を Fig. 18 に示した。全体で最も割合の多い主語は、霞ヶ浦では県の組織約 29%、諏訪湖では市町村の組織約 43%、琵琶湖では県の組織約 37%だった。県の組織の割合が最も多い霞ヶ浦と琵琶湖を比較すると、霞ヶ浦は、1997 年の割合は約 23%、2012 年の割合は約 24%とほぼ同じだったが、琵琶湖は、1997 年では県の割合は約 60%、2012 年では約 18%に減少して、市町村約 23%、企業約 22%となり、県、市町村、企業の割合はほぼ同じだった。

3.3.6. 新聞記事を読んだ読み手の受け取り方

Table 8 に研究室のメンバー3 名が霞ヶ浦の 2007 年の記事を読んだ結果を示した。Table 9 にアルバイト学生 10 名が研究対象記事すべてを読んだ結果を示した。研究室メンバーは本研究の目的をよく知る者たちである。アルバイト学生は筑波大学学部生の 2

年生から4年生である。ヒアリングした結果、全員が3つの湖沼への基礎知識は中学、高校の授業で学習した程度で、この調査現在まで霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖には行ったことがなかった。また、日常的に新聞は読まず、メディアのニュースもほとんど見なかった。研究室のメンバーでは、上工農水、漁業、観光・レジャー、水質の4カテゴリーが0.6以上の一致度だった。アルバイト学生では、霞ヶ浦、琵琶湖で水質、生態系で0.6以上の一致度、諏訪湖で観光・レジャー、水質、生態系が0.6以上の一致度だった。作業後にアルバイト学生全員に3つの湖沼への感想を聞いた。全員が湖沼の水環境、水利について初めて知ったことが多かったと答え、機会があれば湖沼へ行って見たいと答えた。

3.4. 考察

3.4.1. 水利用、水環境を表す語句

3つの湖沼すべてに共通して出現した語句は漁業や水質のカテゴリーに関する語句だった。これは、法律や制度によって基準が示されているために記事に使用された語句に一貫性があったと考えられる。一方で、観光・レジャーのカテゴリーに関する語句では共通して出現するよりも1湖沼だけに出現した語句が多かった。これは、湖沼それぞれが持つ特徴的な要素が特有な語句として使用されたためと考えられる。これらから、3つの湖沼すべてに共通して出現した語句は湖沼の共通性を表し、そうでない語句は各湖沼の特性を表すと考えられる。

新聞記事に使用される語句は、新聞記事と同様にメディアやWeb、雑誌にも使用される可能性が高く、一般的に接する機会が多い語句を示すと考えられる。例えば、湖沼の情報を検索する際に、本研究で選出した語句群はキーワードとして使用できる可能性が

示唆された。また、複数の湖沼を比較する際には、各湖沼の共通性と特性の区分目安となる可能性が示唆された。

3.4.2. 記事数、内容にみられた湖沼間差の発生要因

諏訪湖と琵琶湖では、観光・レジャーのカテゴリーの割合が多かった。諏訪湖は周辺に多くの観光施設があり、観光客数は安定した数値を維持していた。特に 2012 年では新聞記事数に少しの増加が見られ、これは御神渡りの発生が影響していた。御神渡りは諏訪湖特有の自然現象で毎年決まって発生する現象ではない。これが社会的関心に影響したといえる。琵琶湖では、2012 年の記事を読んだ結果琵琶湖周辺の施設を使用したイベントが多く、湖水を利用したイベントは少なかった。湖沼の水を利用しない観光やレジャーの記事の増加が研究対象記事の減少に影響したと考えられる。これらから湖沼特有の現象、すなわち湖沼に直接触れるような出来事の発生の有無が諏訪湖と琵琶湖との記事数に影響したと考えられる。諏訪湖と琵琶湖に比較して、霞ヶ浦では観光・レジャーのカテゴリーの割合が少なかった。霞ヶ浦では、この 2 湖沼よりも観光・レジャー施設が少ないために差が生じたと予想される。霞ヶ浦では漁業と教育・研究のカテゴリーが多かった。これは 2002 年から 2004 年にかけて霞ヶ浦でコイヘルペスウィルス⁽²¹⁾ (KHV : Koi Herpes Virus) が流行し、その対策のための調査、研究を含む関連記事が多かったためと考えられる。これらから、それぞれの湖沼の水利用と水環境の差が、湖沼間差の発生要因であると考えられる。

3.4.3. 水質に関する記事の変化要因

水質に関する内容を含む記事は、3 つの湖沼すべてで減少傾向だった。しかし、霞ヶ

浦では他の 2 湖沼に比較して水質に関する記事は減少しなかった。これは、水質に関する話題が継続的にあったためと考えられる。すなわち、1993 年から COD 値が高い状態が持続し、わずかに低かった時期にも KHV や霞ヶ浦導水事業といった出来事が発生して社会的関心を高めたためと考えられる。諏訪湖では水質が改善したことが水質に関する内容を含む記事の減少に影響したと考えられる。諏訪湖の COD 値は 1990 年代には高低差が大きくみられた。しかし 2000 年以降はほとんど見られなくなった。水質が安定して大きな変化がないことも記事の減少に影響したと考えられる。琵琶湖では、諏訪湖と同様に水質が安定して大きな変化がないことが水質に関する内容を含んだ記事の減少に影響したと考えられる。また、水質以外の内容の増加、例えば観光・レジャーに関する内容の増加や生態系のカテゴリーが含まれる内容の増加が社会的関心の高さに関係して、それらの記事の増加に影響したと考えられる。これらから、水質の変化が記事の内容と増減に影響するといえる。水質に大きな変化が表れた場合、また、主とまる水利用に影響を与えるような現象が発生した場合は、記事内容に影響を与えと考えられる。

3.4.4. 水質への社会的関心の変化

霞ヶ浦は、全体的に語句の水質と語句の浄化との共起が強い傾向がみられた。特に 1997 年では浄化とともに、語句の調査、改善、良好と共起関係がみられた。また、COD 値も 1993 年から 1997 年にかけて高いことから、少なくとも 1997 年では水質に関心があったといえる。語句の浄化との共起関係は他の年でもみられ、全体的に水質への関心が 2012 年まで持続されていることが示唆された。これは、霞ヶ浦の湖水を飲料水として利用しているため、そして水質がはっきりと良くなったという状態にならないために

水質改善に関係する話題が継続的に出現して、水質への関心が低下しにくかったと考えられる。

諏訪湖では、語句の水質と共起関係のある語句は 1997 年における語句の保全だけだった。水質に関する語句の出現頻度が 1997 年と 2002 年に多いことから (Fig.13)、1997 年から 2002 年にかけては、水質への関心が高まっていたと予想される。しかし、2007 年の水質に関する内容の減少から水質への関心が低くなったことが推察される。これは 2002 年以降での水質改善の影響が考えられる。他の 2 湖沼に比較して諏訪湖では水質と共起関係のある語句は少なかった。諏訪湖の COD 値は 1994 年から 1999 年まで高低差が大きく、いわゆる水質が良い状態と悪い状態を年単位で繰り返していた。こうした現象の常態化が社会的関心に影響した可能性も予想される。

琵琶湖では、語句の水質と語句の保全、悪化などと相関関係があることから、水質の現状維持への関心が示唆された。しかし、1997 年以降は語句の保全と悪化が水質との共起関係が少なくなり、2012 年では水質と共起関係の語句がなくなった。これは、記事内容が水質自体よりもそれ以外の水環境に関する内容に変化したためと予想される。琵琶湖は霞ヶ浦と同様に湖水を飲料水として利用する。COD 値は霞ヶ浦、諏訪湖に比較して低く、いわゆるきれいな状態を持続している。これは、水環境に大きな変化がないのを示し、かつ話題性が乏しいことを示唆する。そのため、今後も水質に関する内容が少なくなる懸念がある。琵琶湖の水質に関する関心は低下したといえないが、その一方で社会的関心を触発する内容は乏しくなっていることが示唆される。

3.4.5. 湖沼の水利用、水環境への社会的関心

前述までの解析を通して、3 つの湖沼すべてで、2012 年では 1997 年に比較して湖沼

の水利用、水環境に関する記事数が減少したことを明らかにした。特に上工農水のカテゴリー、水質のカテゴリーの減少は明確であり、これは、上下水道が完備された近年、水利用、水質の観点で大きな変化が生じることが少なくなり、社会は汚水による環境問題を身近に感じるものが少なくなったためと考えられる。その結果、水質そのものへの関心も低下したと予想される。一方で、水質に関する内容を含む記事には、水質そのものから湖沼の水環境全体への関心の変化が示唆された。これは、2000 年初期から地球温暖化や生物多様性といった地球環境問題によって多様な環境問題に関する現象が周知されるようになり、湖沼において生じる環境問題と水質との関係が考察されるようになったことや法律による流域管理の義務化の影響が考えられる。

前述までの解析を通して、社会情勢の変化が水環境に関係し、水環境の変化が水利用、社会的関心に関わることが示唆された。これは、環境の変化は、環境が持っている価値の変化につながり、人間がその変化を意識することで人間の環境価値評価に変化が起きる (Collins, 2007; 吉岡、2009) という環境意識の形成過程にもつながると考えられる。

3.4.6. 情報と湖沼への社会的関心の持続

本研究では大量な情報の傾向を分析するため目安としてカテゴリーを設けた。しかし、新聞記事から受け取る情報の認識は読み手によって相違があることがわかった。湖沼への知識の差異、分類の不適合が相違の要因と考えられる。出来事の発生を知らせ、解釈を提供するのがニュースの役割であるとするならば (Lippmann 1946)、急速な社会情勢の変化に対応した分類の必要性、また、読み手には自分とかけはなれた事実を興味深いことにする (Lippmann 1946) 情報の提供の必要性が示唆された。

多様化する環境問題と人のニーズのなかで、湖沼への社会的関心を一定の程度以上に維

持していくためには、湖沼の話題性を増していくこと、湖沼の環境問題に対して解釈と方向性を提示し続けていくことが必要と考えられる。また、発信源として割合が多かった、県（霞ヶ浦、琵琶湖）、市町村（諏訪湖）だけではなく、琵琶湖流域のように、県、市町村、企業が同等の割合で湖沼流域を利用するような、湖沼特有の要素を主として、多様な組織が多様な情報を発信していく努力が必要と考えられる。

3.5. まとめ

この章では、湖沼への社会的関心を分析した。朝日新聞地方版の電子化された新聞記事に対して、形態素解析に基づくテキストマイニングを実施し、効率的に3つの湖沼の水に関する記事を抽出した。そして記事中から水利用と水環境に関する語句を選び、新聞記事の内容に含まれる水利用、水環境に関する内容を分類して定量化した。そして新聞記事の概要を分析した。その結果、霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖では年別に水利用、水環境に関する記事件数、内容に相違があり、湖沼には共通の話題と湖沼特有の話題があるのを明らかにした。水質に関する関心は、3つの湖沼すべてで低下傾向にあり、低下の要因は、水質に大きな変化がないこと、または、変化が常態化し、関心への触発が困難な可能性があることが示唆された。また、記事内容が水質そのものの内容よりも、湖沼流域の環境変化に含まれて記されていることが示唆された。上記の解析を通して、社会の湖沼への関心は、湖沼の水利用と水環境の変化にともなうことが示唆され、湖沼の水環境を改善し、保全するためには、湖沼特有の要素を主として、多種組織が多様な情報を発信していく努力が必要と考えられた。

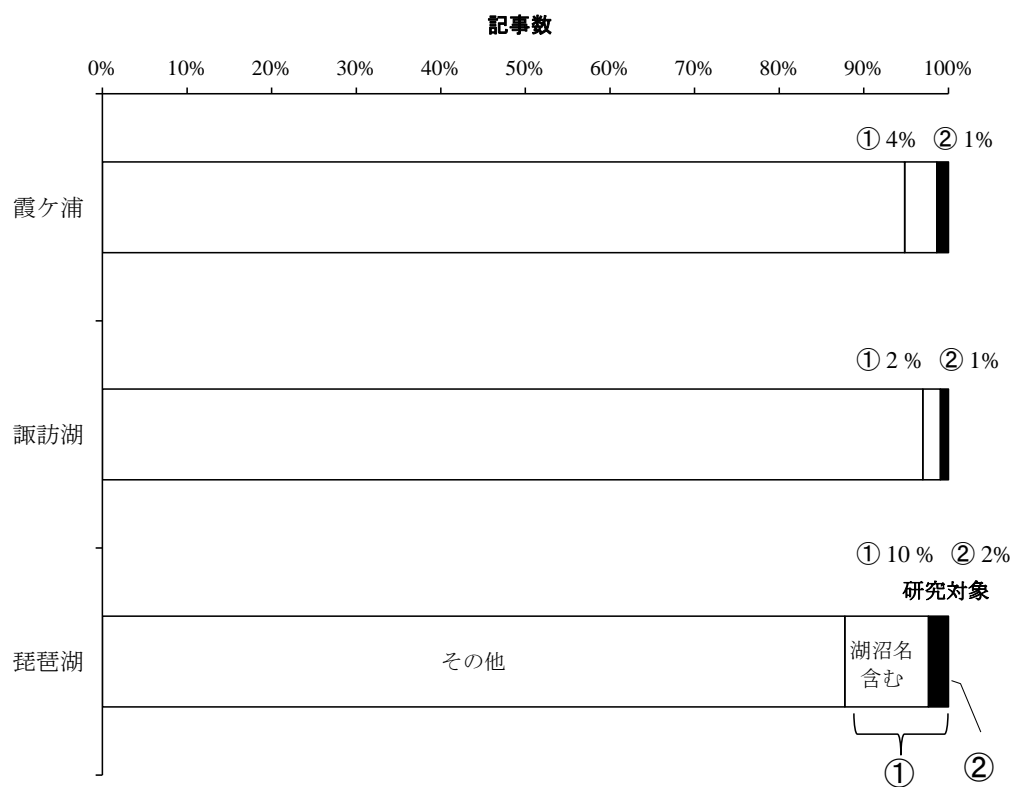


Fig. 11 研究対象期間における地方版記事中の湖沼名を含む記事 (①) と研究対象記事数 (②)の割合.

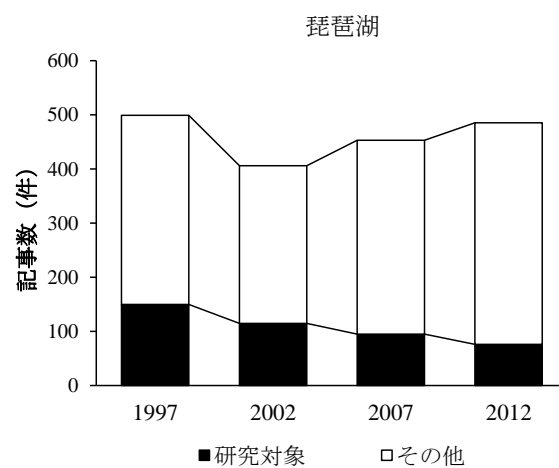
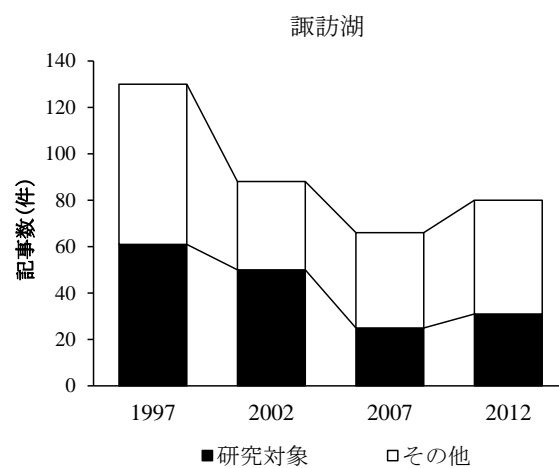
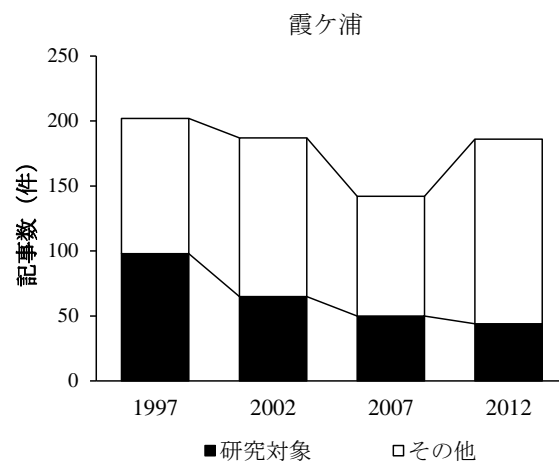


Fig. 12 湖沼名を含む記事と研究対象記事数の変化.

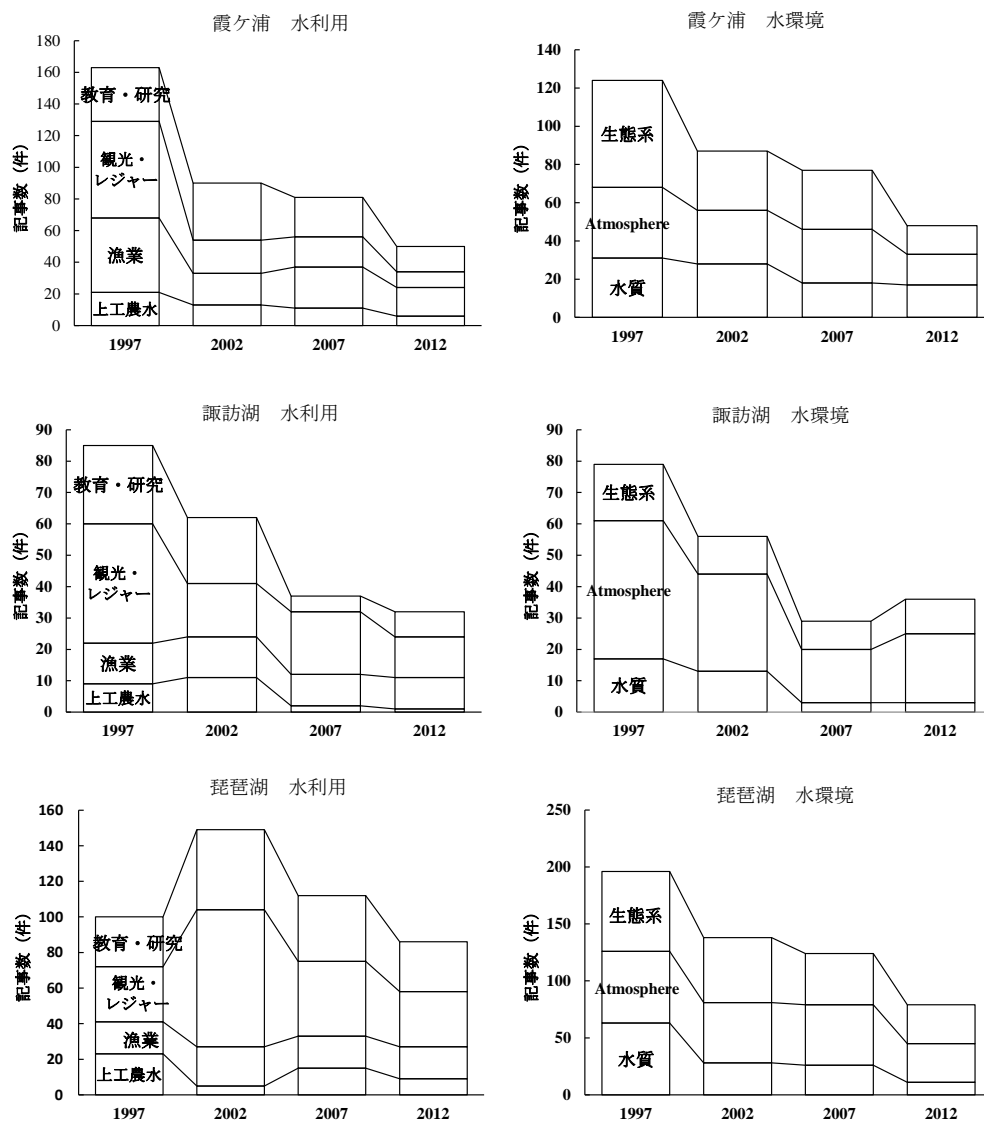


Fig. 13 水利用、水環境それぞれのカテゴリー別記事数の変化.

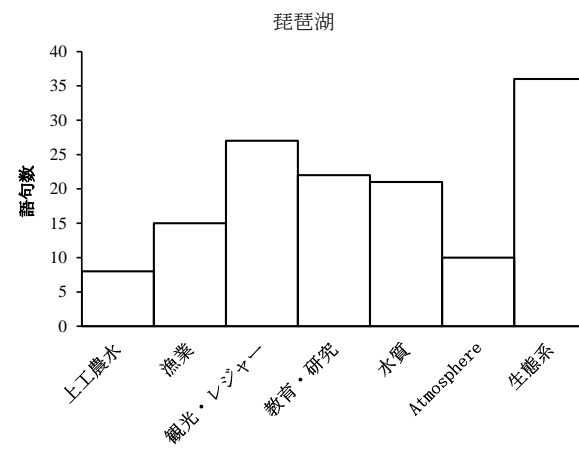
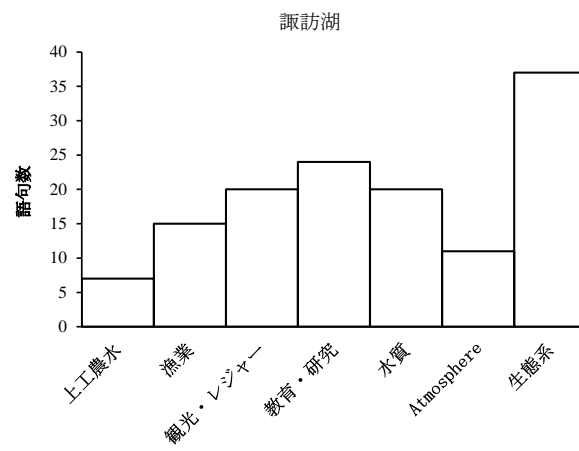
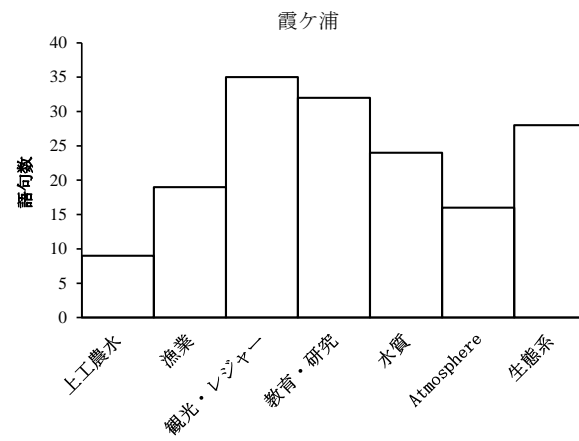
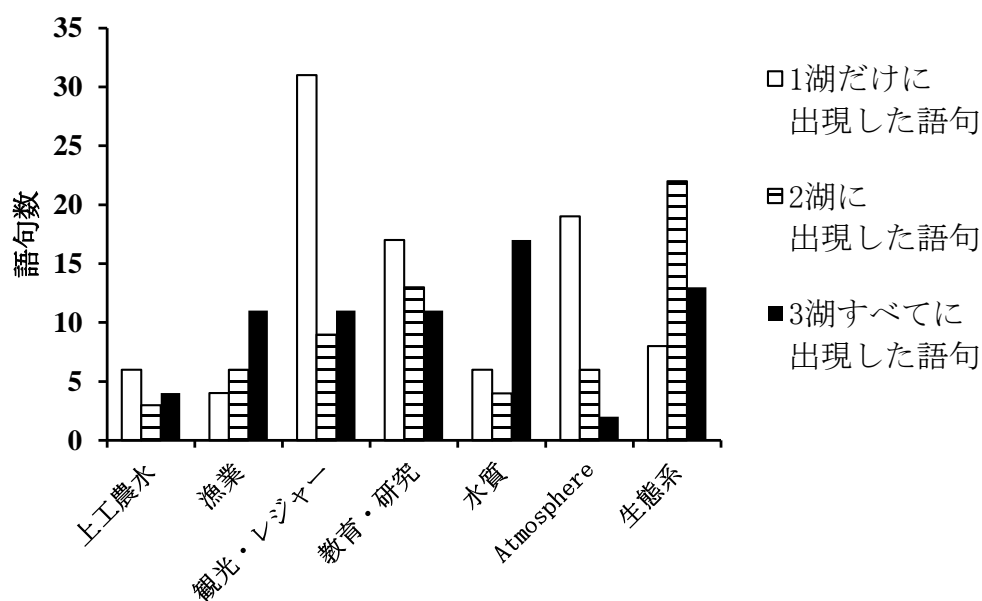


Fig. 14 湖沼別カテゴリー語句数.

(a)



(b)

カテゴリー	語句	霞ヶ浦	諏訪湖	琵琶湖
上工農水	霞ヶ浦導水事業	○		
	渇水			○
	治水		○	
	堰		○	○
	水道	○	○	○
漁業	土浦漁協	○		
	諏訪湖漁協		○	
	ビワマス漁			○
	真珠	○		○
	養殖	○	○	○
観光・レジャー	かすみがうらマラソン	○		
	諏訪湖開き		○	
	朝日レガッタ			○
	水上バイク		○	○
	遊覧	○	○	○
教育・研究	アサザ基金	○		
	フローティングスクール			○
	湖底遺跡		○	○
	シンポジウム	○	○	○

カテゴリー	語句	霞ヶ浦	諏訪湖	琵琶湖
水質	水位	○		
	水温		○	
	赤潮			○
	富栄養		○	○
	COD	○	○	○
	アオコ	○	○	○
Atmosphere	常陸川水門	○		
	御神渡		○	
	比叡			○
	湖岸		○	○
	流域	○	○	○
生態系	アサザ	○		
	ビワマス			○
	ホンモロコ		○	○
	水鳥	○	○	○

Fig. 15 (a) カテゴリー別の語句出現湖沼数. (b) 湖沼別出現語句例.

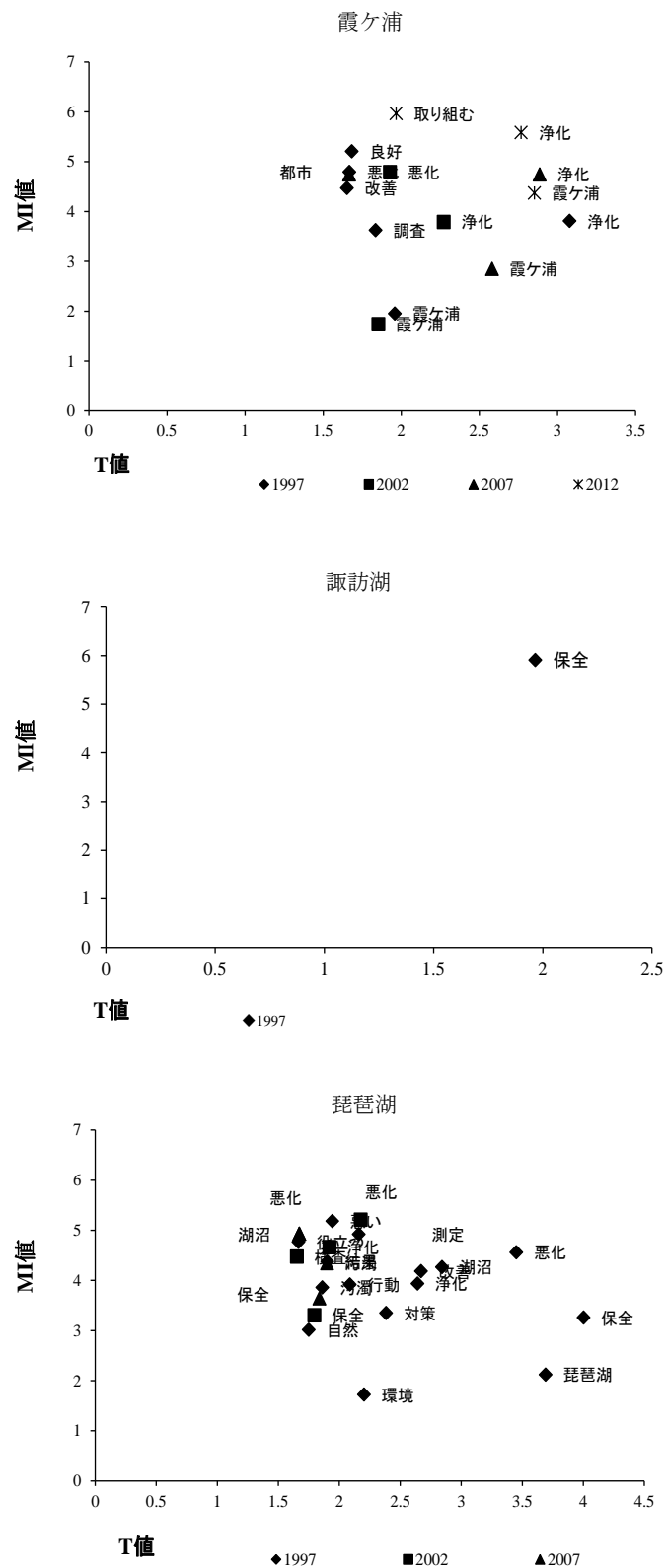


Fig. 16 語句の水質と他の語句の共起関係.

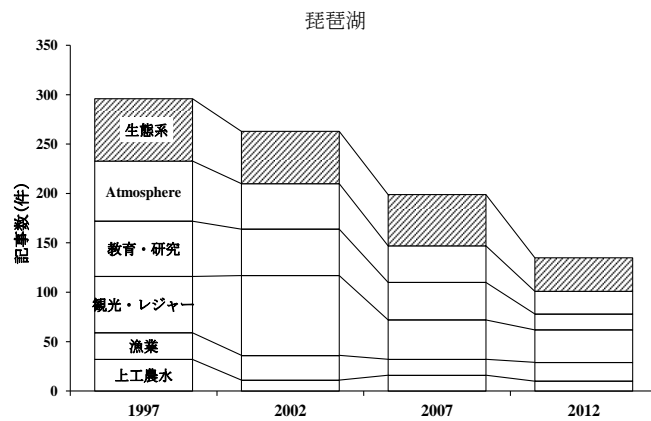
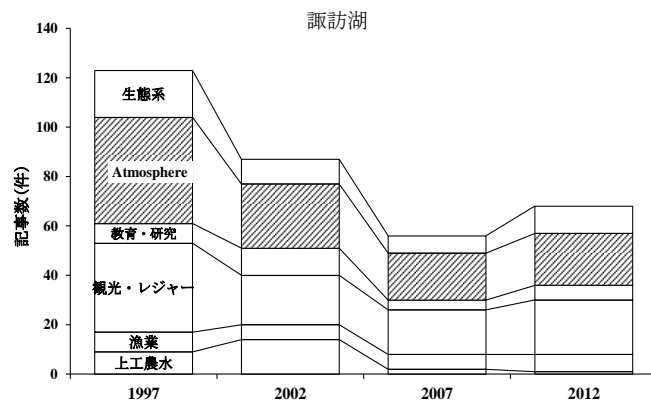
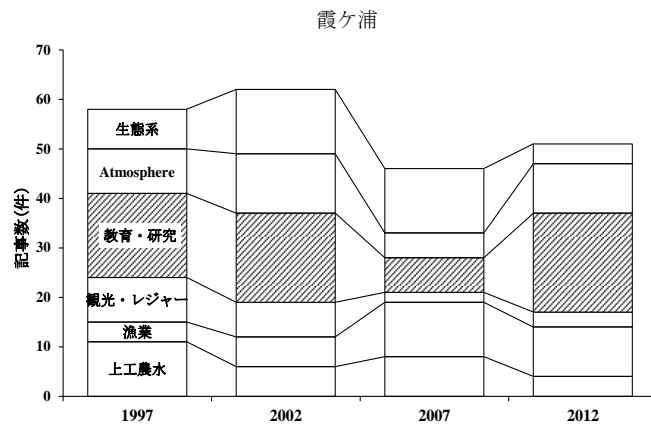


Fig. 17 水質以外のカテゴリーの割合.

Note : 斜線部は合計割合が最も多いカテゴリーを示す。

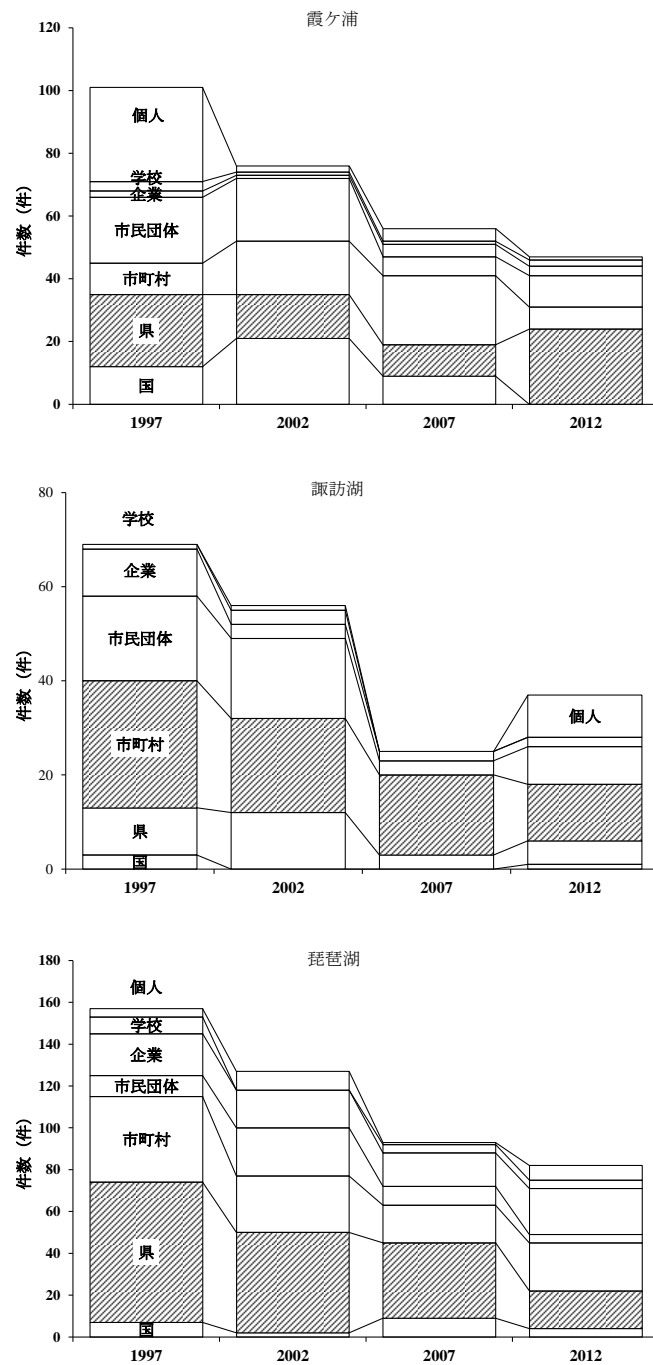


Fig. 18 主語別の記事件数.

Note : 斜線部は合計数が最も多い主語を示す。

Table 2 水利用，水環境の分類判断目安項目 (カテゴリー).

	No	カテゴリー	新聞記事に含まれる内容	新聞記事に含まれる語句
水利用	1	上工農水	湖沼と流域の農業、工業、上下水道、治水 水利水事業に関する内容	農業用水、工業用水、水道、下水、導水、 用水など
	2	漁業	湖沼と流域の漁業に関する内容	漁業、漁業協同組合、漁船、漁など
	3	観光・レジャー	湖沼と流域の観光とレジャーに関する内容	釣り、遊覧船、マラソン、水上バイクなど
	4	教育・研究	湖沼と流域を利用した研究、学習、文化 に関する内容	環境教育、研究、分析、湖底遺跡など
水環境	5	水質	湖沼と流域の水質に関わる内容	水質、COD、リン、コイヘルペス (KHV)、ア オコなど
	6	湖沼全体の雰囲気 (Atmosphere)	湖沼周辺の景観、風景、自然現象に関する 内容	湖畔、湖岸、湖底、水面、風景、景観など
	7	生態系	湖沼と流域の生態系に関する内容	魚介類、植生、生態、生物など

Table 3 記事中の語句の出現頻度 (上図) とカテゴリー有無変換 (下図).

記事	水利用				水環境			出現頻度 合計
	上工農水	漁業	観光・ レジャー	教育・ 研究	水質	Atmosphere	生態系	
記事10	0	4	7	0	0	2	1	14
記事23	0	14	0	1	0	0	10	25
記事28	1	0	0	0	7	1	0	9
記事37	1	16	2	0	1	0	1	21



記事	水利用				水環境			カテゴリー 合計
	上工農水	漁業	観光・ レジャー	教育・ 研究	水質	Atmosphere	生態系	
記事10	0	1	1	0	0	1	1	4
記事23	0	1	0	1	0	0	1	3
記事28	1	0	0	0	1	1	0	3
記事37	1	1	1	2	1	0	1	7

Table 4 記事に含まれるカテゴリーの割合.

		水利用				水環境		
		上工農水	漁業	観光 レジャー	教育 研究	水質	Atmosphere	生態系
1997年	霞ヶ浦	7.3%	16.4%	21.3%	11.8%	10.8%	12.9%	19.5%
	諏訪湖	5.5%	7.9%	23.2%	15.2%	10.4%	26.8%	11.0%
	琵琶湖	12.8%	10.1%	17.3%	15.6%	35.2%	35.2%	39.1%
2012年	霞ヶ浦	6.1%	18.4%	10.2%	16.3%	17.3%	16.3%	15.3%
	諏訪湖	1.5%	14.7%	19.1%	11.8%	4.4%	32.4%	16.2%
	琵琶湖	5.5%	10.9%	18.8%	17.0%	6.7%	20.6%	20.6%

Table 5 湖沼別語句出現頻度の例.

研究対象新聞記事中の出現頻度			
語句	霞ヶ浦	諏訪湖	琵琶湖
レンコン	47	-	-
アサザ基金	43	-	-
釣具	31	-	3
アサザ	22	-	-
導水	20	1	-
放射性物質	20	-	-
釣果	19	3	-
養殖	13	-	27

Table 6 諏訪湖における出現頻度総合計上位 12 位までの語句の年度別出現頻度.

	語句	1997	2002	2007	2012	総合計	カテゴリー
1	観光	46	11	30	18	105	観光・レジャー
2	ダム	7	59	0	2	68	上工農水
3	諏訪湖畔	36	9	9	9	63	観光・レジャー
4	バス(観光用)	19	16	12	5	52	生態系
5	ワカサギ	5	9	24	11	49	生態系
6	湖畔	23	8	7	10	48	Atmosphere
7	天竜川	22	7	11	5	45	Atmosphere
8	美術館	26	5	2	9	42	観光・レジャー
9	浄化	18	19	2	1	40	水質
10	水質	21	12	3	3	39	水質
11	釣り	14	0	14	9	37	観光・レジャー
12	御神渡し	6	1	6	24	37	Atmosphere

Table 7 水質に関する上位 5 位の語句の出現頻度変化.

		出現頻度				
	語句	1997	2002	2007	2012	合計
霞ヶ浦	水質	18	18	16	14	66
	浄化	12	11	20	13	56
	汚染	8	2	1	12	23
	放射性物質	1	0	0	19	20
	セシウム	0	0	0	18	18
諏訪湖	水質	19	6	3	3	31
	浄化	18	9	1	1	29
	汚染	5	6	0	1	12
	化学	4	3	0	2	9
	COD	4	3	0	0	7
琵琶湖	水質	84	26	24	7	141
	アオコ	29	5	10	0	44
	浄化	28	8	6	2	44
	リン	21	1	15	0	37
	富栄養	17	2	12	0	31

Table 8 研究室メンバーの一致度 (平均値).

湖沼	上工農水	漁業	観光・ レジャー	教育 研究	水質	Atmosphere	生態系
霞ヶ浦	0.68	0.57	0.76	0.39	0.61	0.14	0.48

Table 9 アルバイト学生の一致度 (平均値).

湖沼	上工農水	漁業	観光 レジャー	教育 研究	水質	Atmosphere	生態系
霞ヶ浦	0.48	0.52	0.52	0.27	0.63	0.19	0.56
琵琶湖	0.48	0.52	0.52	0.27	0.63	0.19	0.56
諏訪湖	0.54	0.40	0.55	0.22	0.61	0.14	0.65

第4章 湖沼の水利用、水環境に対する湖沼流域に住む人びとの関心分析

4.1. はじめに

前章までに霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖に関する社会的関心を分析して一般的に知られた環境問題や湖沼への社会的関心の様相を分析した。本章では霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖流域住民の湖沼への関心を分析する。目的は、住民の湖沼環境への関心（湖沼の価値観やニーズを含む）を明らかにすることである。そのために霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖流域住民のうち湖沼環境への関心を持つ人を対象にアンケート調査を行なった。結果をこの3つの湖を比較して、湖沼への関心の共通性と独自性を明らかにした。

4.2. 材料と方法

4.2.1. アンケートの作成

アンケートは Web を使用して行った。インターネットを使用した理由は、携帯端末を使用して回答が簡単にできて、回収が迅速なこと、そして郵便を利用した調査よりも安価なことである。アンケートを行なう前の事前調査と本調査の設問は筆者らが作成した。Web 上でのアンケート調査は専門の会社に依頼した⁽²²⁾。

調査対象は、霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖が存在する茨城県、長野県、滋賀県の流域に住む人びとである。適切なサンプルを得るために、事前調査（以下スクリーニング）を3つの設問により実施して回答者を選んだ。スクリーニングの設問を以下に記述する。スクリーニング設問 1：あなたは今年を含めて過去3年間の間に、以下の湖へ行き、湖を見たり、周辺施設を利用したりしましたか（回答は1つ：最近3年以内に行ったこと

がある・最近 3 年以内ではないが、行ったことがある・行ったことはない)。スクリーニング設問 2: あなたは湖沼の環境問題について関心がありますか (回答は 1 つ: 非常に関心がある・関心がある・やや関心がある・どちらかともいえない・あまり関心はない・関心がない・まったく関心がない)。スクリーニング設問 3: あなたが (湖沼の) 水に関する環境問題について知っている項目 (以下水環境の知識) を以下の中からいくつでもお答えください (回答はいくつでも: 水質汚濁・濁水・富栄養化・COD・生活排水・アオコ・赤潮・透明度・ユスリカ・外来魚・この中にはひとつもない)。スクリーニング設問 (1) において最近 3 年以内に行ったことがあると回答し、かつスクリーニング設問 2 において、非常に関心がある、関心がある、やや関心があると回答し、かつスクリーニング設問 3 においてキーワードを 3 つ以上知っていた人を調査対象とした。しかし、スクリーニング設問 1 と 2 で対象となった人は全員がキーワードを 3 つ以上知っていたので、結果としてスクリーニング設問 3 は絞り込み効果はなかった。このスクリーニングの結果、3 つの湖沼それぞれにおいて 20 代から 60 代の男女 400 名、3 つの湖沼全部で合計 1200 名のサンプルを得た。本研究では、年代別に均一に彼らの関心と湖沼環境問題に対する態度を調査するために各年代において同数の回答者の数を準備した。このようなサンプリングは、小田 (2007) が居住者の環境意識の分析に適用した。本研究ではこの 1200 名のサンプルの比率と茨城県 (霞ヶ浦)、長野県 (諏訪湖)、滋賀県 (琵琶湖) の実際の人口との比較を行なった。これは、各県の 20 代、30 代、40 代、50 代、60 代の各年齢層の人口で重み付け (weighted) を行い、サンプルの回答比率と比較したものである (Supplementary Table 3)。この結果は差があるとはいえなかった ($p > 0.05$)。

本調査は 2014 年 11 月に行った。本調査の設問は 25 問である。構成は 15 問の単回答式設問 (以下 SA: Single Answer type question)、9 問の複数回答式設問 (以下 MA:

Multiple Answer type question)、1 問の自由記述式回答設問である (設問は付録: Supplementary Table 1 を参照)。自由記述式設問以外の設問は無回答をできないようにしたので無効な回答はなかった。本文中のアンケートの設問に【対象の湖】と記述された部分には、実際の調査では調査湖沼名 (茨城県の調査では霞ヶ浦、長野県では諏訪湖、滋賀県では琵琶湖) が入った。

本調査の設問は 4 つのカテゴリーに分けられる (Table 10)。タイプ 1: 湖沼との物理的な身近さ (居住年数、自宅から湖沼までの徒歩での所要時間、湖沼への訪問頻度)。タイプ 2: 一般環境問題への関心と湖沼環境への関心。タイプ 2 の設問はすべて MA である。意識調査を問う場合は、例えば 1 問 1 答式設問を用いて、“あなたはこれに関心がありますか (はい・いいえ)” と質問し、“はい” と回答した数で定量化するのが一般的である。この方法では設問数が回答数に比例して増加して回答者に負荷がかかる懸念がある。本研究では本来は 1 問 1 答式設問で問う回答をまとめて、9 つの複数回答式設問の回答を作成した。一般環境への関心に関する 4 つの設問の回答は、“特になし”を除いて全部で 34 項目、湖沼環境への関心に関する 5 つの設問の回答は、“特になし”を除いて全部で 56 項目である。回答者は回答項目に対していくつでも回答ができる。この回答数の合計で関心を定量化した。例えば、一般環境への関心に関する設問の回答 34 個、湖沼環境への関心に関する設問の回答 56 個のすべてに回答すれば、その回答者の一般環境への関心量は 34、湖沼環境への関心量は 56 である。タイプ 3: 住民の湖沼環境、湖沼環境改善に対する意見 (水利用、湖環境を改善する方法、湖環境の将来予測など)。回答者の最も強い印象や評価を確認するため設問はすべて SA である。タイプ 4: その他。回答者の日常生活に関する設問 (新聞の読み方、飲料水の飲み方など) と自由記述式回答設問である。自由記述式回答設問は、“湖沼の自然環境で、あなたが人

に伝えたい場所や景観があれば書いてください” という内容で回答を自由に記述した。

4.2.2. アンケート回答の数量化方法

分析のためにアンケートの回答の数量化を以下のように行った (Table 11)。タイプ 1：湖沼との物理的な身近さでは、(1) 居住年数を年数により 6 ランクに分けた。(2) 自宅から湖沼までの徒歩での所要時間 (以下所要時間)を時間で 5 ランクに分けた。(3) 湖沼への訪問頻度 (以下訪問頻度)を日で 11 ランクに分けた。

タイプ 2：一般環境への関心、湖沼環境への関心では、(4) “特になし” の回答を除く回答数の合計を関心量とした。タイプ 3：住民の湖沼環境、湖沼環境改善に対する意見では、(5) Q15:何があれば、【対象の湖】を利用する人が増えると思いますか (SA) と Q22:あなたが【対象の湖】の自然環境を改善するために最も必要と思うのは何ですか (SA) を使用してロジスティック回帰分析により湖沼環境改善態度を分析した。そのために Q15 と Q22 の回答を 2 項 (グループ) に分けた。Q15:何があれば、【対象の湖】を利用する人が増えると思いますか は、湖沼の水利用における意見をもつかどうか、すなわち、積極的に湖沼を利用する態度を問う設問である。柳町 (2010) は、意見がない回答者に注目して湖沼への関心の分析を行った。これを参考にして、“特になし” と回答した回答者とそれ以外の回答をした回答者との 2 つのグループに分けた。“特になし” との回答をした人は湖沼の水利用に意見を持たない消極的とみて “Negative” と名称を付けた。“特になし” 以外の回答をした回答者は、湖沼の水利用に意見を持つので積極的とみて “Positive” と名称を付けた。Q22:あなたが【対象の湖】の自然環境を改善するために最も必要と思うのは何ですか では、湖沼環境問題の解決における態度を問う設問である。回答項目で (民間環境団体 (NPO, NGO) の積極的対応・個人の積極的対

応・セミナーなどの啓蒙活動・エコ活動の推進) と回答した回答者とそれ以外の回答をした回答者との 2 つのグループに分けた。前者は、湖沼環境改善に自主的努力を行なう意思があるとみて ” Voluntary ” と名称を付けた。それ以外は他者的 (行政) な努力とみて ” Governmental ” と名称を付けた。

4.2.3. 解析方法

統計解析は統計解析ソフトウェア IBM 社製 SPSS V.22 を使用した。有意差は $p < 0.05$ で判断した。3 つの湖沼の値の比較は Tukey 法で行った。3 群以上の平均値の比較は Tukey の HSD 法 (Honestly Significant Difference test) を使用し、3 群以上の比率の比較は Tukey の WSD 法 (Wholly Significant Difference test) (Tukey 1949; Ryan 1960) を使用した。訪問頻度と水環境の知識 (スクリーニング設問 (3)) の関係、一般環境への関心と湖沼環境への関心との関係などアンケート回答で数量化した項目の関係は相関分析で解析した。ロジスティック回帰分析 (Logistic regression analysis) (Cox 1958) は、Q15:何があれば、【対象の湖】を利用する人が増えると思いますか (SA) と Q22:あなたが【対象の湖】の自然環境を改善するために最も必要と思うのは何ですか (SA) を用いて環境懸念と改善された動機づけの間の関係を調べるのに使用した。モデルには訪問頻度、一般環境への関心、湖沼環境への関心を説明変数に含み強制投入法で行った。オッズ比 (OR) は 95%信頼区間とした。

4.3. 結果

4.3.1. アンケート回答の集計結果

アンケートの回答で、最も多かった回答を湖沼ごとにまとめた (付録: Supplementary Table 2)。回答が3つの湖沼すべてで異なったのは、Q10: あなたは【対象の湖】にどれくらいの頻度で行きますか (SA)。Q11: あなたが【対象の湖】に行った目的は何ですか (MA)。Q21:これから先、【対象の湖】の自然環境は今よりどうなると思いますか (SA) だった。湖沼環境への関心と Q21 の回答の割合とを Fig.19 に示した。霞ヶ浦では最も多かった回答は“変わらない”で、湖沼環境への関心量における回答割合には差がなかった。諏訪湖では最も多かった回答は“良くなる”だった。湖沼環境への関心量 21~25 では回答“良くなる”の回答割合は少なかったが、全体では湖沼環境への関心量が多いと回答“良くなる”の回答割合も多くなった。回答“悪くなる”の割合は全体的に低かった。琵琶湖では最も多かった回答は“悪くなる”だった。湖沼環境への関心量が多くなるに従って“悪くなる”の回答割合が多くなった。また、湖沼環境への関心量が多くなるに従って回答“変わらない”の割合は少なくなり、湖沼への関心量が26以上では、回答“良くなる”と“悪くなる”の割合はほぼ同じだった。

Q7: あなたは水道水を飲むとき主にどのようにして飲みますかの回答の割合を Fig. 20 に示した。霞ヶ浦で最も多かった回答は“水道水は飲まない (ミネラルウォーター、地下水、湧水を飲む)”だった。諏訪湖と琵琶湖で最も多かった回答は (水道水を) “そのまま飲む”だった。

Q16:あなたが【対象の湖】の環境問題について関心があるのは何ですか (MA) の結果、3つの湖沼すべてで最も多かった回答は水質汚染だった。この回答比率は3つの湖沼の間に有意な差は認められなかった。3つの湖沼の間に有意な差が認められた回答は、

水生植物、魚、放射能、悪臭、湯水だった (Fig.21)。霞ヶ浦では回答の放射能と悪臭で他の 2 つの湖沼との間に有意な差が認められた。諏訪湖では、回答の水生植物で他の 2 つの湖沼との間に有意な差が認められた。琵琶湖では回答の魚、湯水で他の 2 つの湖沼との間に有意な差が認められた。

4.3.2. 居住年数、湖沼までの所要時間、湖沼への訪問頻度の比較

居住年数、湖沼までの所要時間、湖沼への訪問頻度の違いを調べるために 3 つの湖沼で平均値を比較した (Fig.22)。居住年数の平均値は、霞ヶ浦 16.3 年、諏訪湖 15.7 年、琵琶湖 17.2 年だった。3 つの湖沼の間に有意な差は認められなかった。所要時間の平均値は、霞ヶ浦 50.5 分、諏訪湖 49.6 分、琵琶湖 41.6 分だった。霞ヶ浦と琵琶湖との間 ($p < 0.01$)、諏訪湖と琵琶湖との間に有意な差が認められた ($p < 0.01$)。霞ヶ浦と諏訪湖との間に有意な差は認められなかった。訪問頻度の平均値は、霞ヶ浦 888 日、諏訪湖 508 日、琵琶湖 635 日だった。霞ヶ浦と諏訪湖との間 ($p < 0.01$)、霞ヶ浦と琵琶湖との間に有意な差が認められた ($p < 0.01$)。諏訪湖と琵琶湖との間に有意な差は認められなかった。

4.3.3. 一般環境への関心と湖沼環境への関心の回答数比較

一般環境への関心と湖沼環境への関心の違いを調べるために 3 つの湖沼で平均値を比較した (Fig. 23)。一般環境への関心に関する設問において全回答 34 項目の平均回答数は、霞ヶ浦 11.2、諏訪湖 11.0、琵琶湖 10.6 だった。3 つの湖沼の間に有意な差は認められなかった。湖沼環境への関心に関する設問において全回答 56 項目の平均回答数は、霞ヶ浦 12.0、諏訪湖 11.5、琵琶湖 12.8 だった。諏訪湖と琵琶湖との間に有意な差が認

められた ($p < 0.01$)。霞ヶ浦と諏訪湖、琵琶湖の間に有意な差は認められなかった。

4.3.4. 一般環境への関心と湖沼環境への関心との相関関係

一般環境への関心と湖沼環境への関心との関連を調べるため、一般環境への関心量と湖沼環境への関心量で相関分析を行った。その結果、3つの湖沼すべてで、一般環境への関心と湖沼環境への関心との間には中程度以上の相関が認められた (Fig. 24)。

湖沼環境への関心に関連がある項目を調べるために重回帰分析を行った。湖沼環境への関心量を目的変数とし、水環境の知識 (スクリーニング設問 3: キーワードの回答数)、所要時間、訪問頻度を説明変数とした。その結果、霞ヶ浦、諏訪湖と3つの湖沼の合計では湖沼環境への関心量と水環境の知識、所要時間、訪問頻度との間に有意な差が認められた ($p < 0.01$) (Table 12)。琵琶湖では湖沼環境への関心量と水環境の知識との間 ($p < 0.01$)、湖沼環境への関心量と訪問頻度との間 ($p < 0.05$) に、有意な差が認められた。

湖沼環境への関心量と水環境の知識、所要時間、訪問頻度との関連を図に示した (Fig. 25)。水環境の知識、所要時間、訪問頻度のそれぞれで、3つの湖沼の合計において水環境の知識が多いと湖沼環境への関心も多くなる傾向があった。また、湖沼それぞれにおいてばらつきはあったものの、所要時間と訪問頻度との間では所要時間が短く、訪問頻度が短いほうが湖沼環境への関心も多い傾向があった。いいかえれば湖沼に近く、頻繁に訪問すると湖沼環境への関心が高くなる傾向が示唆された。

4.3.5. 湖沼環境への態度の比較

Q15:何があれば、【対象の湖】を利用する人が増えると思いますか (SA) で、積極的に湖沼を利用する態度を調べた。“Positive” に該当する回答の割合は、3つの湖沼の間

で有意な差は認められなかった。Q22:あなたが【対象の湖】の自然環境を改善するために最も必要と思うのは何ですか (SA) は、湖沼環境問題の解決への態度を問う設問である。“Voluntary”に該当する回答の割合は、霞ヶ浦と諏訪湖との間と ($p < 0.05$)、霞ヶ浦と琵琶湖の間に有意な差が認められた ($p < 0.05$)。諏訪湖と琵琶湖の間には有意な差は認められなかった (Fig. 26)。

湖沼環境への関心量と Q15 と Q22 の回答の割合とを Fig.27 (Q15) と Fig.28 (Q22) に示した。Q15 では、3 つの湖沼すべてで湖沼環境への関心量が多くなると “Positive” に該当する回答の割合が増えた。霞ヶ浦と諏訪湖では 21 以上の関心量では “Negative” に該当する回答の割合はなくなった。しかし、琵琶湖では 21 以上の関心量においても “Negative” に該当する回答の割合はなくならなかった。Q22 では、諏訪湖と琵琶湖では湖沼環境への関心量が多くなると “Voluntary” に該当する回答の割合が増えた。霞ヶ浦では湖沼環境への関心量が多くなると “Governmental” に該当する回答の割合が増えた。

湖沼の水利用に対する積極性 (Q15)、湖沼環境改善への意欲 (Q22) に関係する項目を調べるために、Q15、Q22 の 2 グループを説明変数、訪問頻度、一般環境への関心、湖沼環境への関心を目的変数としてロジスティック回帰分析を行った (Table 13)。その結果、Q15 において、水利用に積極的な態度 (Positive) と一般環境への関心との間に有意な差が認められた (霞ヶ浦) ($p < 0.05$)。また、湖沼環境への関心との間に有意な差が認められた (霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖) ($p < 0.05$)。これらは、一般環境や湖沼環境への関心が増加すれば水利用に積極的な態度も増加する傾向を示唆する。訪問頻度との間にも有意な差が認められた (霞ヶ浦、琵琶湖) ($p < 0.05$)。これは、湖沼への訪問が少なければ水利用に消極的になる傾向を示唆する。また、オッズ比から、水利用に積極的な態度 (Positive) は、湖沼環境への関心や一般環境への関心との関連が示唆された。Q22 に

において、湖沼環境改善に自主的な態度 (Voluntary) と訪問頻度との間に有意な差が認められた (諏訪湖) ($p < 0.05$)。これは、湖沼への訪問が多ければ他者 (行政) への期待や依存が増加する傾向を示唆する。また、一般環境への関心との間に有意な差が認められた (琵琶湖) ($p < 0.05$)。これは、一般環境への関心が増加すれば湖沼環境改善に自主的な態度も増加する傾向を示唆する。訪問頻度においては、有意な差は認められなかったが、霞ヶ浦と琵琶湖では諏訪湖と逆の傾向を示した。すなわち、湖沼への訪問が少なければ湖沼環境改善に自主的な態度が減少する傾向だった。これは湖沼への訪問の少なければ湖沼環境改善を他者に期待や依存する態度が増加する傾向を示唆する。また、オッズ比から、湖沼環境改善に自主的な態度 (Voluntary) は、湖沼環境への関心、一般環境への関心との関連が示唆された。

4.4. 考察

4.4.1. アンケートの回答における 3 つの湖沼の相違点

アンケートの回答で最も多かった回答 (Supplementary Table 2) を使用して、3 つの湖沼での回答の相違から 3 つの湖沼への住民の関心や評価の相違点を考察する。まず、3 つの湖沼すべてで同じ回答だった例をあげる。Q16:あなたが【対象の湖】の環境問題について関心があるのは何ですか (MA)、Q18:あなたは【対象の湖】の自然環境で何が最も大切だと思いますか (SA)、Q19:あなたが【対象の湖】の現在の自然環境で、最も改善が必要だと思うのは何ですか (SA) において、3 つの湖沼すべてで最も多かった回答は水質だった。Q4:あなたは一般的な環境問題の情報や動向をどこで知りますか (MA)、Q20:あなたは湖沼の自然環境の状態や情報を何で知らせるのがいいと思いますか (MA) において最も多かった回答はテレビ (TV) のニュースや番組だった。Q23:あなた

は【対象の湖】の自然環境を改善するために、誰が主体となると効果的だと思いますか (SA) において最も多かった回答は市区町村だった。これらの結果から、3 つの湖沼流域の住民は湖沼の水質に関心が高く、湖沼環境問題はテレビのニュースや番組で取り上げてもらいたいと要望を持ち、湖沼環境問題の解決には市区町村など地方行政に期待していることが示唆された。

次に異なる点をあげる。Q16:あなたが【対象の湖】の環境問題について関心があるのは何ですか (MA) においては、いくつかの回答で3つの湖沼の間に有意な差が認められた (Fig.21)。霞ヶ浦では放射能の回答が多かった。茨城県は2011年の東日本大震災の被災地であり、霞ヶ浦では福島第一原子力発電所の放射能漏れ事故の影響で湖底沈殿物、生態系、水質への汚染が指摘された (Matsuzaki et al. 2012; Fukushima and Arai 2014)。これらの影響が示唆される。諏訪湖では水生植物と悪臭の回答が多かった。これは、最近になって湖面に水生植物が繁茂し、枯れた植物の腐臭問題が指摘されたので (Toyota et al. 2012) その影響が示唆される。琵琶湖では水生植物、魚の種類、渇水の回答が多かった。水生植物は、諏訪湖と同様に最近になって湖面に水生植物が繁茂して採光をさえぎるという問題が指摘されたので (Takamura 2012) その影響が示唆される。魚は、20年以上前から外来種による脅威が指摘されているのでその影響が示唆される。渇水は、下流域を含めた重要な水源である琵琶湖が常時直面している問題である (滋賀県 2016)。そのため関心も高いといえる。

Q16で回答者の関心が示唆された湖沼環境問題は、第3章で分析した新聞記事中に表われる湖沼環境問題と共通する内容があった(川村 2015) (Table 14)。回答者は湖沼環境問題をテレビのニュースや番組で取り上げてもらいたいと要望を持つと前述したが、回答者の要望をニュースが反映したかニュースで取り上げられた内容に回答者は関心を

持ったかは明らかではない。いずれにせよ、少なくとも新聞記事などで取り上げられる社会的関心の内容と湖沼流域に住む人びとの関心の内容とは関係があると考えられる。

Q21：これから先、【対象の湖】の自然環境は今よりどうなると思いますか (SA) においては、3つの湖沼それぞれで異なる回答だった (霞ヶ浦：変わらない、諏訪湖：どちらかといえば良くなる、琵琶湖：どちらかといえば悪くなる)。考察の参考として Q21 の回答割合を回答者の年代別に示した (Fig.29)。霞ヶ浦では 20 代から 60 代のどの年代においても回答“変わらない”の割合は同じ程度だった。霞ヶ浦では 30 年以上もの間水質の改善がみられない (Fig.4)。また、アオコが湖沼全体に発生した時のような深刻な被害は最近生じていないので、水質は住民の生活にその時のような深刻な被害を与えていない。多くの回答者が将来も湖沼の自然環境は変わらないと回答した背景にはこれらの影響が予想される。諏訪湖では、水質は 2002 年ころから改善がみられてそれ以降も多少の数値のばらつきはあるが改善当初の状態を維持している。その結果、多くの回答者は湖沼の自然環境は将来さらに良くなると考えていると予想される。年代の 40 代と 50 代に“良くなる”の回答割合が多いのは、水質改善を体験した世代であるためと予想される。琵琶湖では、水質、水生植物、魚、湧水など多様な湖沼環境問題があり、また、それらへの関心が高かった。20 代から 60 代にわたるどの年代においても“悪くなる”の回答割合が多かった。回答者は将来の湖沼環境に不安を持っており、多様な環境問題の影響が示唆される。

Q7：あなたは水道水を飲むとき主にどのようにして飲みますか (SA) では、霞ヶ浦での回答は諏訪湖と琵琶湖とは異なった (霞ヶ浦：水道水は飲まない (ミネラルウォーター、地下水、湧水を飲む)、諏訪湖、琵琶湖：そのまま飲む)。Q7 の回答割合を回答者の年代別に示した (Fig.30)。霞ヶ浦では 40 代では回答“そのまま飲む”の割合が最も多

かった。それ以外の年代は回答“水道水は飲まない”の割合が最も多かった。諏訪湖ではどの年代でも回答“そのまま飲む”の割合が最も多かった。琵琶湖ではどの年代でも回答“そのまま飲む”の割合が最も多かった。しかし、その割合は諏訪湖より少なかった。また、琵琶湖では回答“浄水器を通して飲む”の割合が30代、40代、50代、60代で回答“そのまま飲む”と同じ程度の割合を占めていた。前述のQ21における考察のように、霞ヶ浦の長期に渡る水質の変化のなさがこれらの回答に影響していると推測される。諏訪湖は湖水を飲料水として使用していないために回答“そのまま飲む”の割合が最も多かったと考えられる。琵琶湖では回答“そのまま飲む”の割合が最も多かったが、回答“浄水器を通して飲む”の割合も多かった。琵琶湖の水質は良い状態を継続しているが、Q21の琵琶湖での回答に示唆されたように、水環境の悪化への不安が飲料水にも影響していると推測される。

4.4.2. 湖沼への関心に関する項目

湖沼環境への関心に関係するのは、水環境の知識、一般環境への関心、所要時間、訪問頻度だった (Fig. 25) (Table 12)。まず、湖沼環境への関心と水環境の知識と一般環境への関心との関係について考察する。前節で記述したように、新聞記事などで取り上げられる社会的関心の話題と湖沼流域に住む人びとの関心とは関係があると考えられる。ニュースなどマス・メディアの情報と環境意識との関係の分析事例では、人びとの多くは、日常においてニュースや他の情報源から、定期的に地球温暖化など一般環境の話題に触れて知識を得ると考えられている (例えば Brulle et al. 2012; Metag et al, 2015)。湖沼環境問題は一般環境問題のうちの水環境問題である。一般的な環境問題に触れることで水環境への関心が高まる可能性がある。また、日常において学校や職場などでエコ

活動などの環境配慮態度が推奨されて環境配慮行動を実行する機会が与えられることで、環境への知識を得て、身近な湖沼への関心が高まる可能性がある。一般環境問題への関心は、同時に湖沼環境への関心を啓発する可能性を示唆する。

次に湖沼環境への関心と所要時間、訪問頻度との関係を考察する。湖沼への所要時間や訪問頻度の違いは回答者の訪問理由と関係しており、それは霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の水利用の特徴を表すと考えられる。霞ヶ浦は多くの釣り場を持つ、しかし、それは人びとが観光に訪れる地域とは離れている。霞ヶ浦への訪問頻度の平均は 888 日で諏訪湖 (508 日)、琵琶湖 (635 日) に比較して最も長かった。観光客数も他の 2 つの湖沼より少なかった。これらが霞ヶ浦への行きやすさに関係すると推測される。諏訪湖は、高原のリゾート地として有名で、周囲には温泉をはじめ多数の観光・レジャー施設がある。近年は湖沼の周囲に遊歩道が整備され、住民によって定期的に清掃活動 (アダプト活動など) が行われている。これらの施設と活動の結果は諏訪湖への訪問に影響すると考えられる。琵琶湖には多くの魅力的な特徴 (例えば美しい風景、文化財と生態系) がある。しかし、日本最大の湖沼である琵琶湖の流域は広く、北の地域より南の地域に商業施設が集中する。湖沼の広さは訪問頻度に影響するのかもしれない。また、観光客数は (詳細は第 2 章を参照) 湖沼の魅力を示す要素の 1 つといえる。観光客の湖沼への訪問が住民に影響を与えることも考えられる。

参考として、アンケートの自由記述設問、Q25 : ○○の自然環境で、あなたが人に伝えたい場所や景観があれば、書いてください (自由記述式回答) の回答を紹介する。この回答で“わからない”、“特になし”などの回答は除いた。その結果、有効回答数は霞ヶ浦 282 件、諏訪湖 298 件、琵琶湖 322 件だった。アンケートの設問に例題をつけたために、例題に影響された回答もあった。しかし、これも含めて回答者の意見とみなした。

回答の内容は自慢などのいい内容ばかりではなく、“汚いので多くの人にみてほしい”といった現状を訴える内容も数件あった。有効回答を全件読んで、内容を大まかにまとめた (Table 15)。Table 15 の水草とは水草やアオコに関する内容である。生態系は白鳥などの水鳥や魚類に関する内容である。形態素解析を用いて、記述を語句に分解し、語句から名詞だけを選出して出現頻度 10 回以上の語句をまとめた (Table 16)。霞ヶ浦では、「筑波山」、「水郷」、「風車」、「帆掛け船」が流域の特徴を表していると考えられる。「水郷」は水郷公園や潮来市を表し、「風車」は霞ヶ浦北西部の霞ヶ浦総合公園にある風車である。「帆掛け船」は、明治期に霞ヶ浦の漁業で使用された帆引き船である。現在は観光用にかすみがうら市などで新たに造船して定期的に操業している。諏訪湖は、「富士山」、「御神渡し」、「立石」、「諏訪」が流域の特徴を表すと考えられる。「御神渡し」は、冬期に諏訪湖が氷結して氷が湖面にもり上がる現象で、諏訪湖特有の自然現象として有名である。「立石」は諏訪湖周辺の眺望が見渡せる立石公園である。「諏訪」は諏訪と名のついた施設（諏訪大社、諏訪〇〇美術館など）を表す。琵琶湖は、「湖北」、「比叡山」、「比良」が流域の特徴を表すと考えられる。「湖北」は琵琶湖の北側の地域を表す。北湖はこの地域に含まれる。「比良」は主として比良山系を表すと考えられる。また、比良という言葉は琵琶湖周航の歌⁽²³⁾の 5 番にも記される。このような自由意見の件数や内容も、湖沼への関心を具体的に示す材料といえる。

4.4.3. 湖沼環境への関心を醸成する方法

ロジスティック回帰分析により、以下の傾向が示唆された。

1. 高い湖沼環境への関心は、湖沼の水利用に積極的な態度に関係する（霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖）。

2. 高い一般環境への関心は、湖沼の水利用に積極的な態度に関係し（霞ヶ浦）、そして、湖沼環境問題解決への自主的な態度に関係する（琵琶湖）。

3. 訪問頻度の少なさは、湖沼の水利用に消極的な態度に関係する（霞ヶ浦、琵琶湖）。

これらは、逆の関係、例えば湖沼への頻繁な訪問、または、湖沼環境問題解決への自主的な態度は湖沼環境への関心を高めるともいえる。また、諏訪湖でも逆の傾向が示された。諏訪湖流域に住む人びとは、諏訪湖を訪問して諏訪湖の環境を見るたびに行政による湖沼環境問題解決に期待が高くなるのかもしれない。

いずれにせよ、一般環境に関心を持ち、水環境への知識を高め、湖沼への訪問を促進する努力は湖沼への関心に関係するといえる。将来の湖沼環境のリスクに対して関心と態度との関係を強化するためには、これらの連携を促進する努力が必要である。

4.5. まとめ

第4章では、住民の湖沼環境への関心を分析した。湖沼のある茨城県、長野県、滋賀県で、各湖沼流域住民のうち湖沼環境に関心をもつ住民を選んで、アンケートにより調査した。アンケートの設問は、住民と湖沼との身近さ、一般環境への関心、湖沼環境への関心、湖沼環境の評価、湖沼環境問題の解決意欲に関する内容である。回答で分析のために定量化した項目を以下にまとめる。(1) 一般環境への関心と湖沼環境への関心の設問は複数回答式設問にして、回答者は、回答項目にいくつでも答える形式とした。この回答数の合計を関心量とみなして一般環境への関心と湖沼環境への関心を定量化した。(2) 湖沼環境に関するキーワード 10 個を用意し、知っているキーワードをすべて答える形式とした。これは水環境への知識の量とみなして知識を定量化した。(3) 湖沼の身近さを表す項目（居住年数、自宅から湖沼までの徒歩での所要時間、湖沼の訪問頻度）を年、分、日で定量化した。これらの定量化した項目により、統計解析を行った。また、湖沼の水利用への態度、湖沼環境改善への態度をロジスティック回帰分析で分析した。

分析結果により以下のことが明らかになった。1: 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の 3 つの湖沼すべてで水質への関心が高かった。また、各湖沼で異なる関心の項目があった。2: 湖沼環境への関心と水環境の知識、所要時間、訪問頻度、一般環境への関心の間には有意な相関があった。3: 次の傾向が示唆された。(1) 高い湖沼環境への関心は、湖沼の水利用に積極的な態度に関係する（霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖）。(2) 高い一般環境への関心は、湖沼の水利用に積極的な態度に関係する（霞ヶ浦）。そして、湖沼環境問題解決への自主的な態度に関係する（琵琶湖）。(3) 訪問頻度の少なさは、湖沼の水利用に消極的な態度に関係する（霞ヶ浦、琵琶湖）。以上のように 3 つの湖沼の比較分析により、

湖沼環境への関心の共通性と独自性を明らかにした。

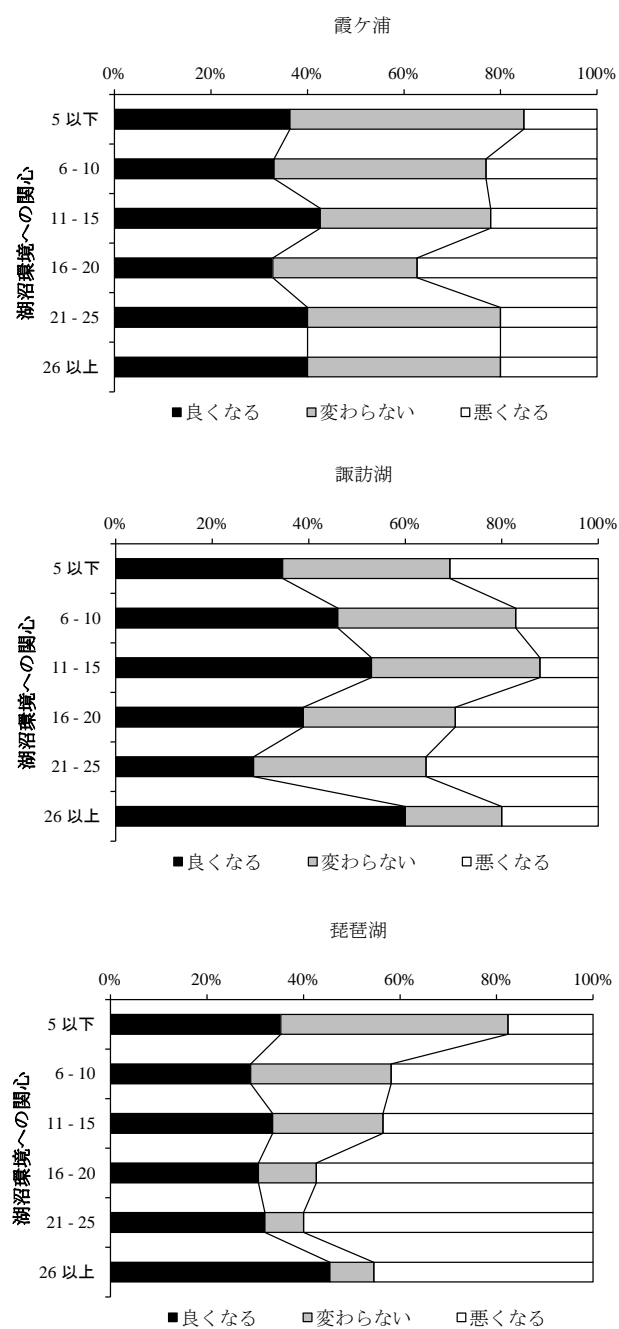


Fig. 19 湖沼環境への関心量と Q21 の回答割合.

Note : Q21:これから先、【対象の湖】の自然環境は今よりどうなると思いますか：回答 (良くなる；良くなる・どちらかといえば良くなる) の回答数合計、変わらない；回答 (変わらない) の回答数、悪くなる；回答 (悪くなる・どちらかといえば悪くなる) の回答数合計。

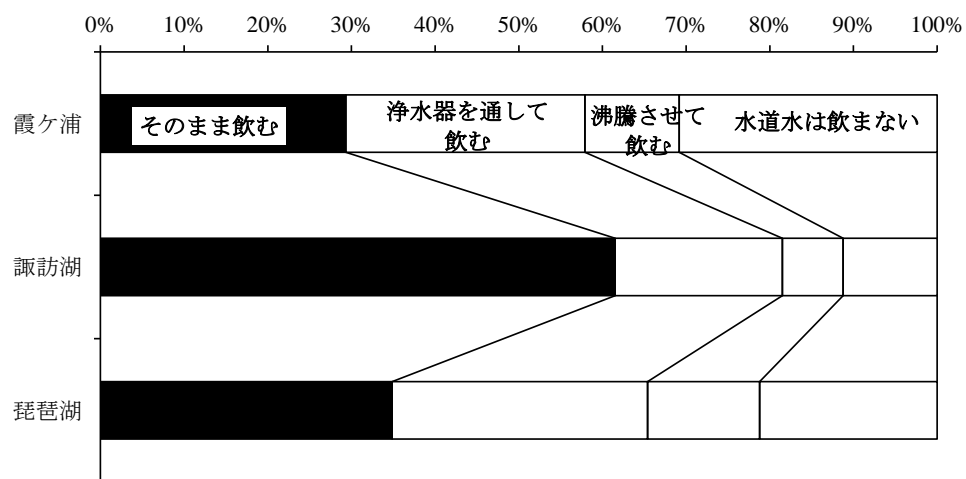


Fig. 20 Q7: あなたは水道水を飲むとき主にどのようにして飲みますか (SA) の回答割合.

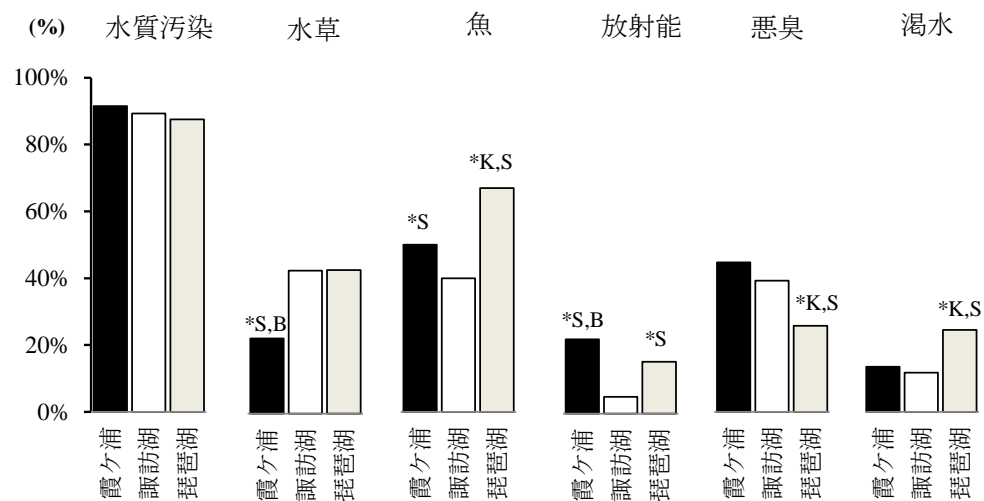


Fig. 21 Q16:あなたが【対象の湖】の環境問題について関心があるのは何ですか (MA) の回答割合.

Note : *は Tukey (WSD) 法による検定結果 * $p < 0.05$. K:霞ヶ浦、S: 諏訪湖、B: 琵琶湖

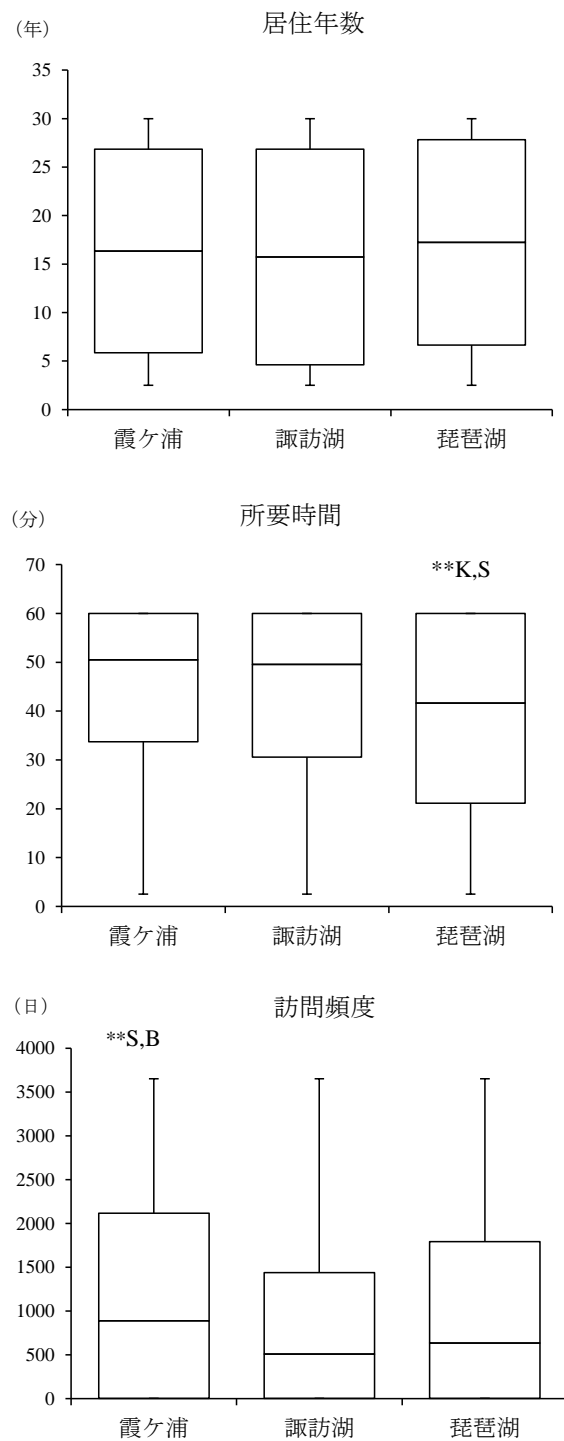


Fig. 22 居住年数、所要時間、訪問頻度の量.

Note : 最大値 (バー上線)、平均値 (中央線) \pm SD (ボックス上下線)、最小値 (バー下線)。

*は Tukey (HSD) 法による検定結果 ** $p < 0.01$ 。K: 霞ヶ浦、S: 諏訪湖、B: 琵琶湖。

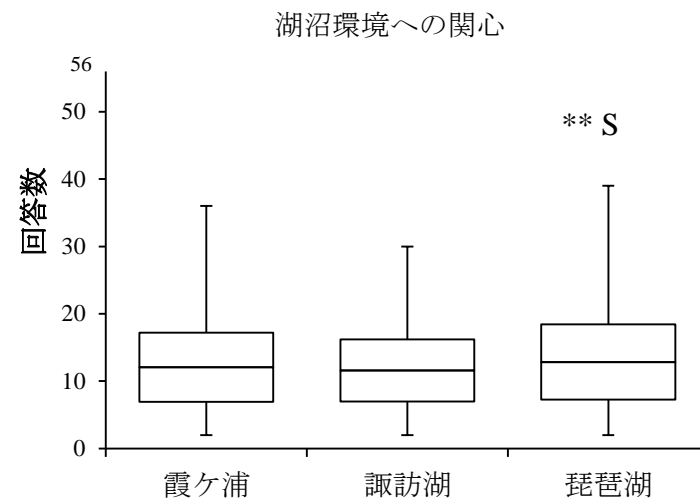
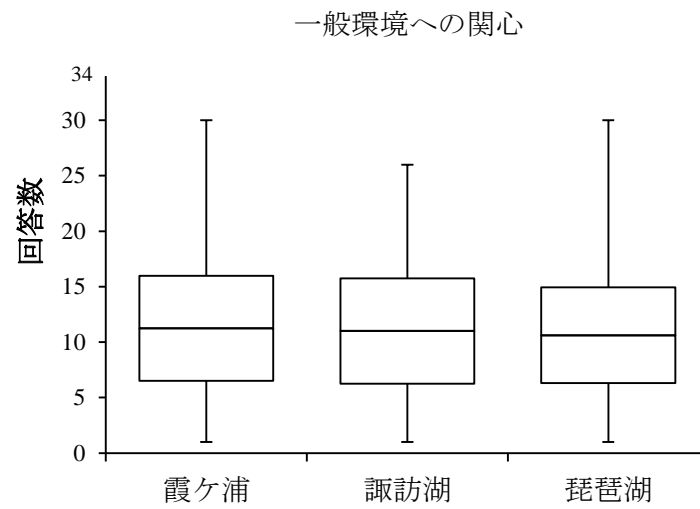


Fig. 23 一般環境への関心、湖沼環境への関心の量 (回答数).

Note : 最大値 (バー上線)、平均値 (中央線) \pm SD (ボックス上下線)、最小値 (バー下線)。

*は Tukey (HSD) 法による検定結果 ** $p < 0.01$ 。K: 霞ヶ浦、S: 諏訪湖、B: 琵琶湖。

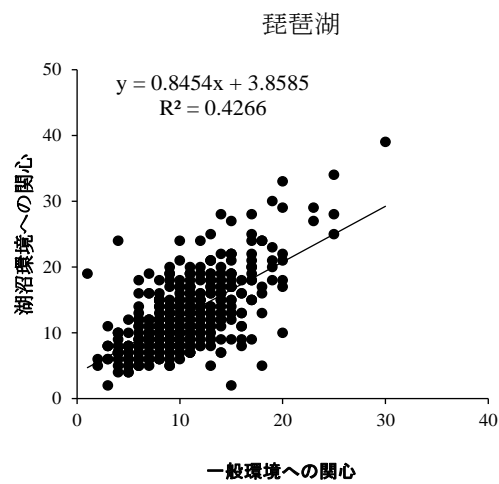
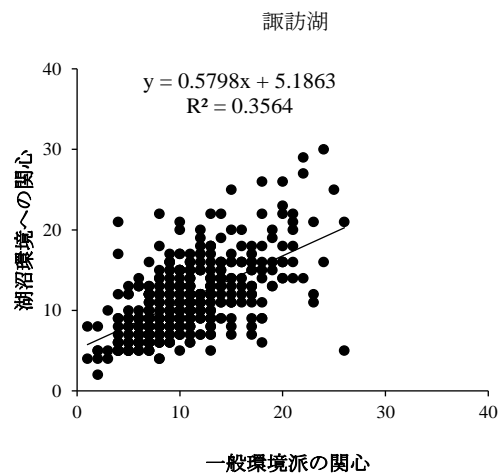
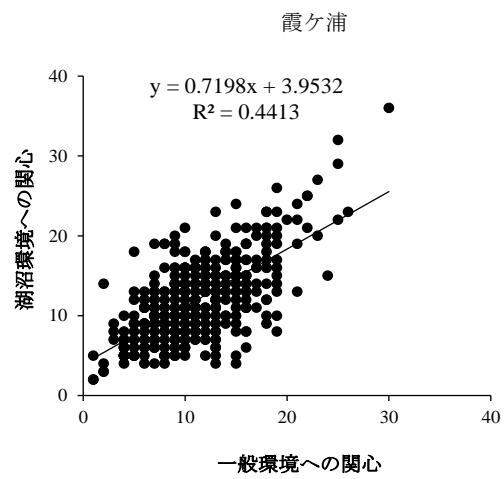


Fig. 24 一般環境への関心と湖沼環境への関心の相関.

Note : 各湖沼は $n = 400$ 。

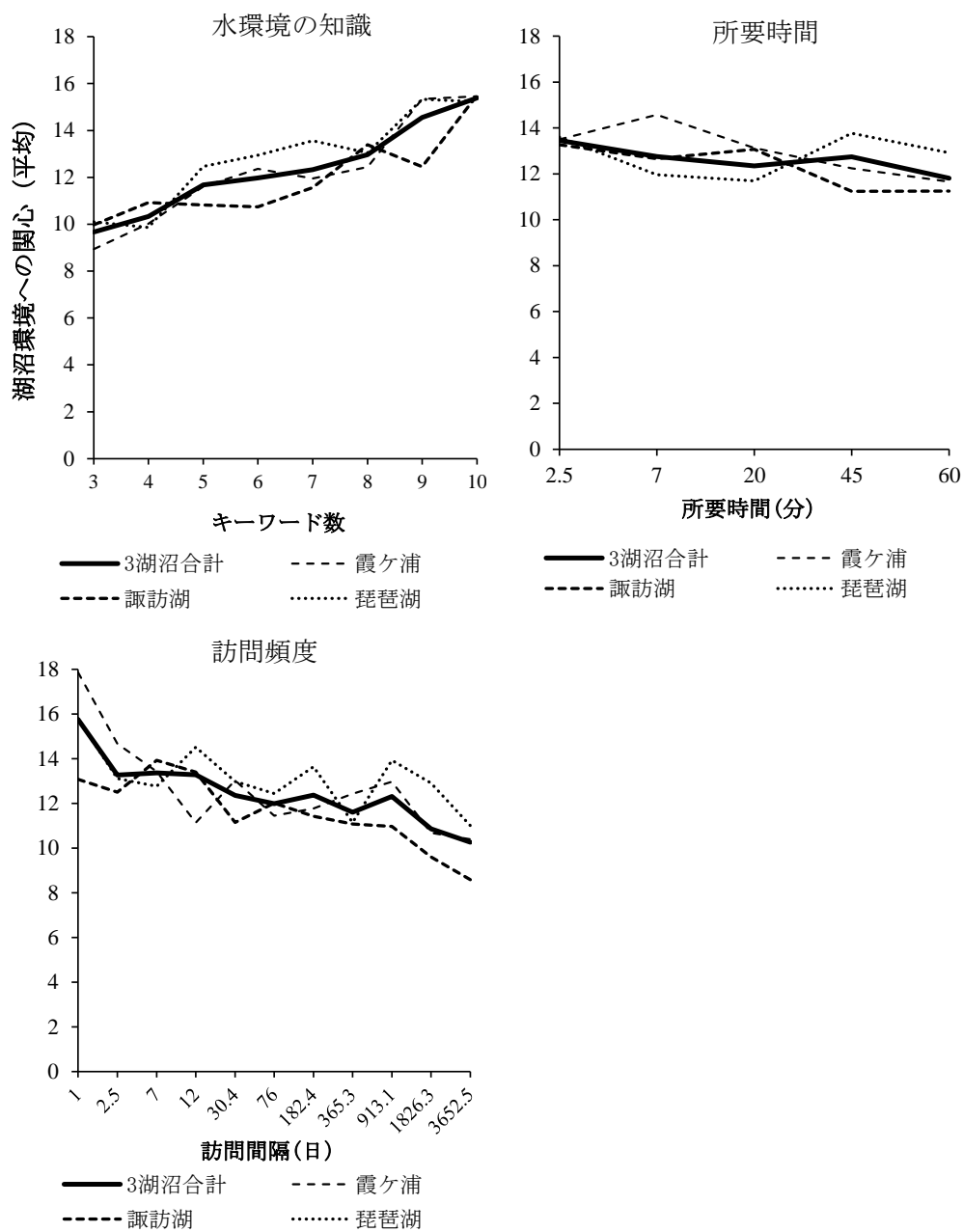


Fig. 25 水環境の知識、所要時間、訪問頻度それぞれの値での湖沼環境への関心の平均値.

Note : 各湖沼は($n = 400$)、3 湖沼合計は($n = 1200$)。

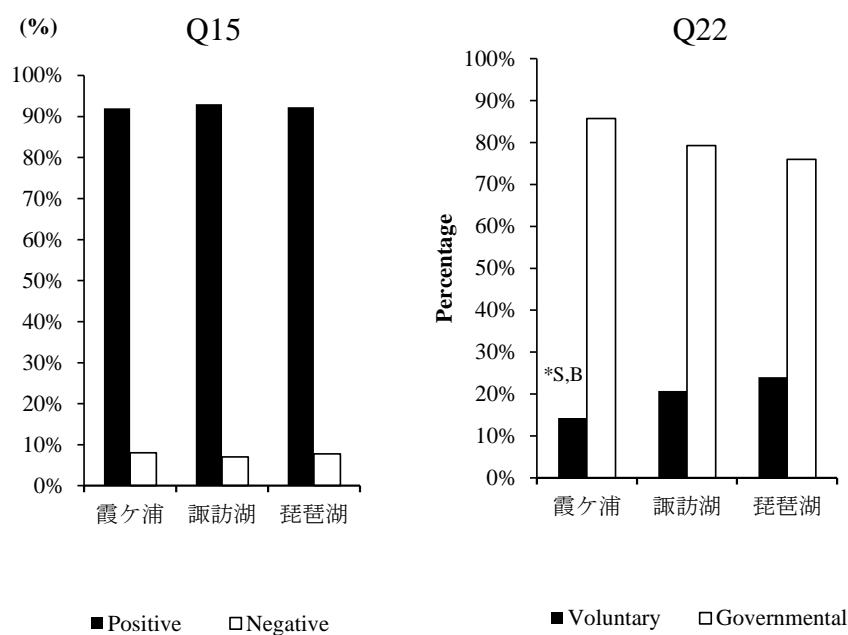


Fig. 26 Q15 と Q22 の回答グループの回答割合.

Note : Tukey(WSD)法; * $p < 0.05$, K:霞ヶ浦; S:諏訪湖; B:琵琶湖。Q15:何があれば、【対象の湖】を利用する人が増えると思いますか: Negative は“特になし”と回答した回答数合計。Positive は“特になし”以外の回答の回答数合計。Q22:あなたが【対象の湖】の自然環境を改善するために最も必要と思うのは何ですか: Voluntary は回答 (民間環境団体 (NPO, NGO)) の積極的対応・個人の積極的対応・セミナーなどの啓蒙活動・エコ活動の推進) と回答した回答数合計、Governmental はそれ以外の回答の回答数の合計。

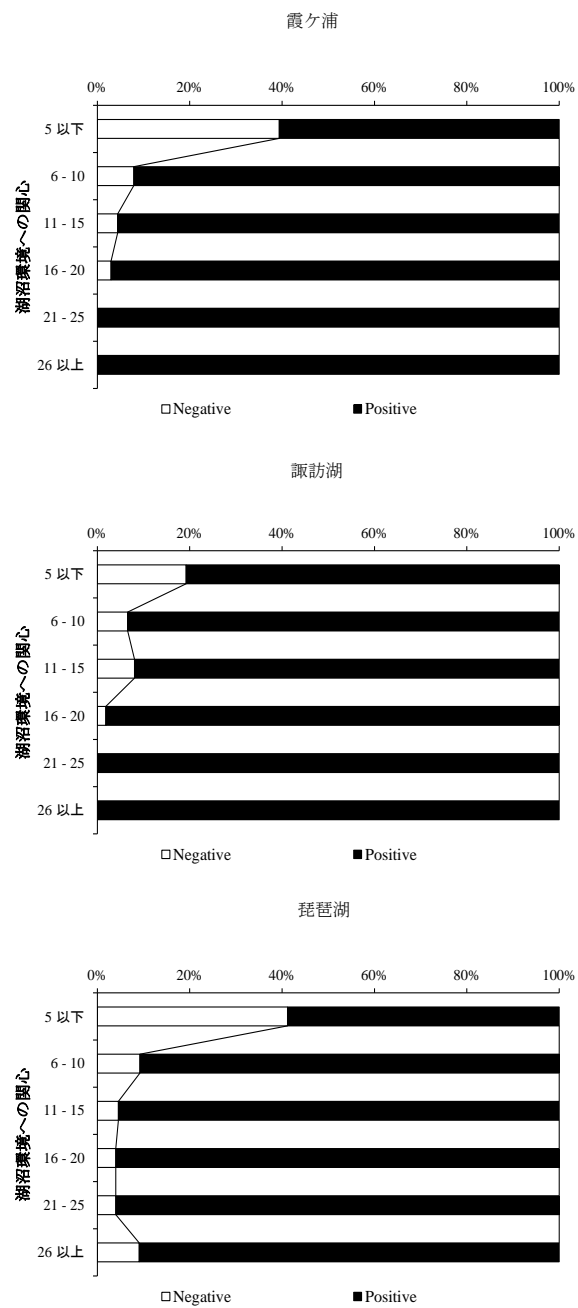


Fig. 27 湖沼環境への関心量と Q15 のグループ回答の割合.

Note : 設問 Q15 の内容は Fig.26 を参照。

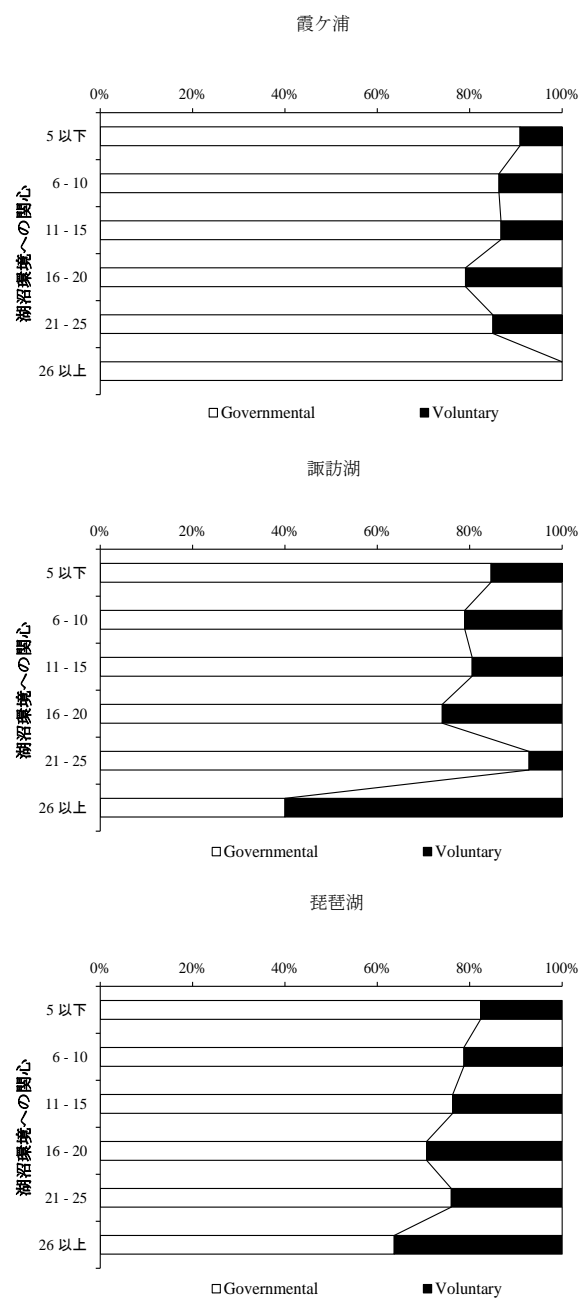


Fig. 28 湖沼環境への関心量と Q22 の回答の割合

Note : 設問 Q22 の内容は Fig.26 を参照。

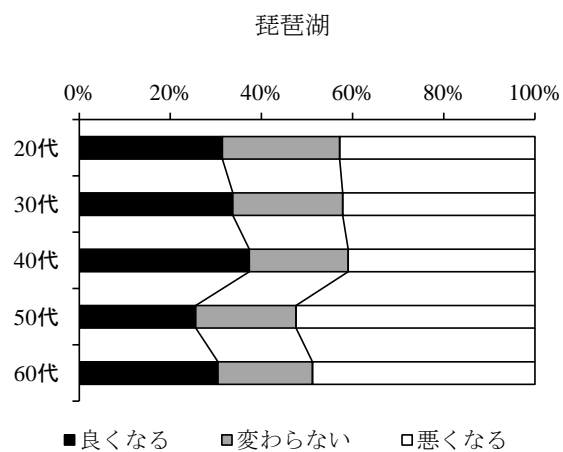
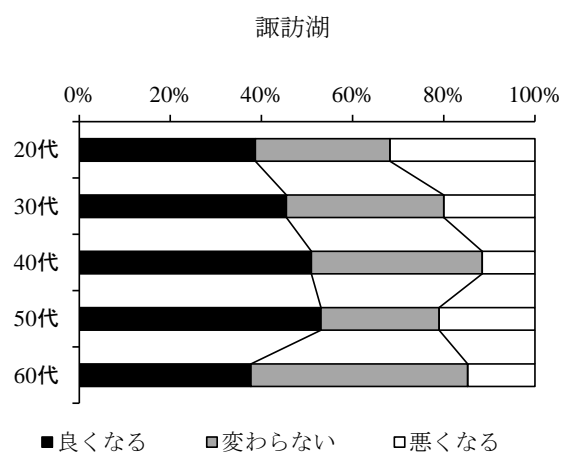
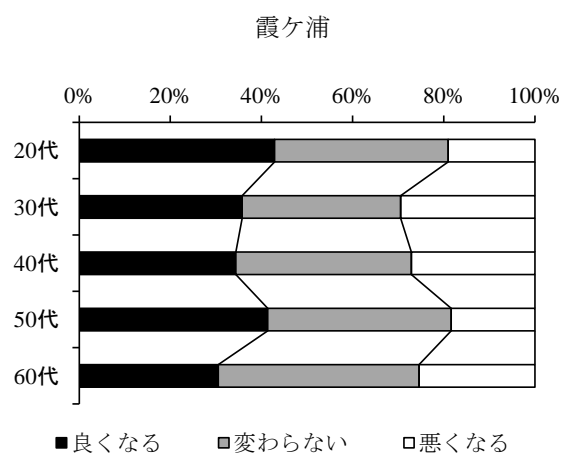


Fig. 29 Q21 の年代別回答割合.

Note : Q21:これから先、【対象の湖】の自然環境は今よりどうなると思いますか:良くなる ; 回答 (良くなる・どちらかといえば良くなる) の回答数合計と、変わらない; 回答 (変わらない)の回答数、悪くなる; 回答 (悪くなる・どちらかといえば悪くなる) の回答数合計。

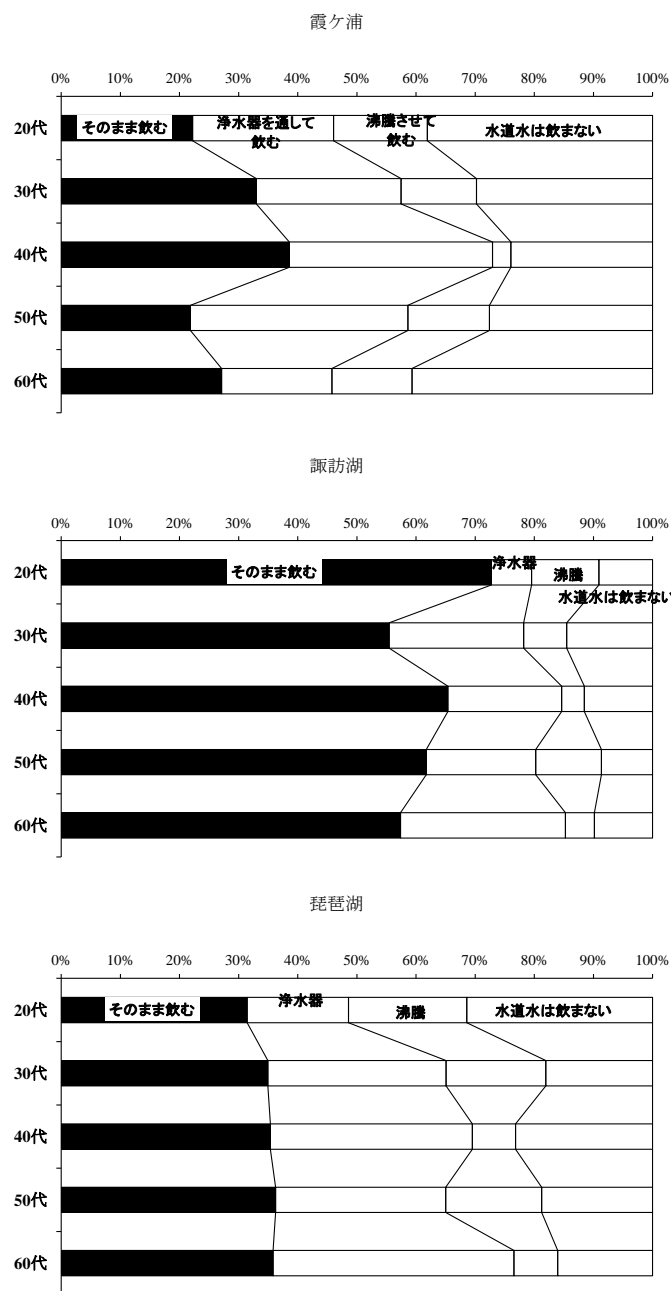


Fig. 30 Q7 の年代別回答割合.

Note : Q7 : あなたは水道水を飲むとき主にどのようにして飲みますか (SA) : そのまま飲む ; 浄水器を通して飲む ; 沸騰させてから飲む ; 水道水は飲まない (ミネラルウォーター、地下水、湧水を飲む)

Table 10 アンケート設問の分類.

タイプ	項目	設問数	回答区分	設問番号
1 湖沼の身近さ	1a 居住年数(年)	1	SA	Q1
	1b 湖沼までの時間(徒歩・う)	1	SA	Q9
	1c 湖沼へ行く頻度(日)	1	SA	Q10
2 湖沼を含む環境への意識	2a 一般環境への意識	4	MA	Q4,Q5,Q6,Q8
	2b 湖沼環境への意識	5	MA	Q11,Q14,Q16, Q20,Q24
3 湖沼への評価・改善意欲	3a 湖沼への評価・改善意欲	9	SA	Q12,Q13,Q15, Q17,Q18,Q19, Q21,Q22,Q23
4 その他	4a その他	3	SA	Q2,Q3,Q7
	4b 記述式自由回答	1	記述	Q25

Table 11 居住年数、湖沼までの所要時間、湖沼へ行く間隔の数量化.

居住年数			所要時間		
ランク	居住年数	年	ランク	時間 (徒歩)	分
1	5 年未満	2.5	1	5 分未満	2.5
2	5 ～ 10 年未満	7.0	2	5 ～ 10 分未満	7.0
3	10 ～ 15 年未満	12.0	3	10 ～ 30 分未満	20.0
4	15 ～ 20 年未満	17.0	4	30 分 ～ 1 時間未満	45.0
5	20 ～ 30 年未満	24.5	5	1 時間以上	60.0
6	30 年以上	30.0			

訪問頻度		
ランク	間隔	日
1	ほぼ毎日	1
2	週に 2 ～ 3 回 *1	3
3	週に 1 回	7
4	月に 2 ～ 3 回 *2	12
5	月に 1 回 *3	30
6	2 ～ 3 ヶ月に 1 回 *4	76
7	半年に 1 回	182
8	年に 1 回 *5	365
9	2 ～ 3 年に 1 回 *6	913
10	数年に 1 回 *7	1826
11	それよりも少ない	3652

Notes: *1: $(7 \text{ 日} / 2 + 7 \text{ 日} / 3) / 2$, *2: $(30 \text{ 日} / 2 + 30 \text{ 日} / 3) / 2$,

*3: $(365 \text{ 日} / 12)$, *4: $(30 \text{ 日} \cdot 2 + 30 \text{ 日} \cdot 3) / 2$,

*5: $(365 \text{ 日} \cdot 3 \text{ years} + 366 \text{ 日}) / 4$, *6: $(365 \text{ 日} \cdot 2 + 365 \text{ 日} \cdot 3) / 2$,

*7: $76 \text{ 日} \cdot 2 \text{ 回}$, 結果は少数以下四捨五入。

Table 12 重回帰分析による湖沼環境への関心と水環境の知識、居住年数、所要時間、訪問頻度との相関.

湖沼環境 への関心	vs.	回答数	合計	霞ヶ浦 R ²	諏訪湖 R ²	琵琶湖 R ²	3 湖沼合計 R ²
		水環境の知識		.09000 **	.06000 **	.09000 **	.07908 **
		居住年数		.00148	.00003	.00007	.00019
		所要時間		.01794 **	.01918 **	.00364	.00564 **
		訪問頻度		.02788 **	.05099 **	.01431 *	.02505 **

** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

Note : 各湖沼 は($n = 400$)、3 湖沼合計 は ($n = 1200$)。

Table 13 Q15、Q22 によるロジスティック回帰分析.

						95% CI		
Explanation variable		Coef.	SE	R ²		OR	Lower	Upper
Q15 (Positive / Negative)								
訪問頻度	霞ヶ浦	-.0003	.0001	.0281	*	.9997	.9994	.9999
	諏訪湖	-.0002	.0002	.0087		.9998	.9994	1.0001
	琵琶湖	-.0003	.0001	.0190	*	.9997	.9995	1.0000
一般環境への関心	霞ヶ浦	.1731	.0488	.0665	*	1.1890	1.0806	1.3083
	諏訪湖	.0636	.0451	.0104		1.0657	.9755	1.1642
	琵琶湖	.0614	.0470	.0083		1.0633	.9697	1.1660
湖沼環境への関心	霞ヶ浦	.2579	.0564	.1294	*	1.2942	1.1586	1.4455
	諏訪湖	.1411	.0540	.0397	*	1.1516	1.0360	1.2801
	琵琶湖	.1226	.0450	.0415	*	1.1304	1.0350	1.2347
Q22 (Voluntary / Govermental)								
訪問頻度	霞ヶ浦	-.0002	.0001	.0064		.9998	.9996	1.0001
	諏訪湖	.0002	.0001	.0103	*	1.0002	1.0000	1.0005
	琵琶湖	-.0001	.0001	.0014		.9999	.9997	1.0001
一般環境への関心	霞ヶ浦	.0078	.0300	.0002		1.0078	.9502	1.0690
	諏訪湖	.0441	.0254	.0073		1.0451	.9944	1.0983
	琵琶湖	.0770	.0268	.0189	*	1.0800	1.0248	1.1382
湖沼環境への関心	霞ヶ浦	.0195	.0272	.0015		1.0197	.9668	1.0755
	諏訪湖	.0249	.0261	.0022		1.0252	.9740	1.0791
	琵琶湖	.0280	.0203	.0042		1.0284	.9882	1.0701

Coef. : 偏回帰係数 SE : 標準誤差 OR : オッズ比; 95%CI: 95%信頼区間。*: $p < 0.05$ 、空白は $p > 0.05$ 。

Note : 設問 Q15 と Q22 の内容は Fig.26 を参照。

Table 14 新聞記事中の語句 (水質、水草、魚の種類、放射能、悪臭、濁水) の出現割合.

		全名詞中の語句出現割合					
年		水質	放射能	水草	悪臭	外来魚	濁水
1997	霞ヶ浦	.170%	.009%	.038%	.009%	0%	0%
	諏訪湖	.169%	0%	0%	.008%	0%	0%
	琵琶湖	.333%	0%	.056%	0%	.187%	.036%
2012	霞ヶ浦	.132%	.085%	0%	.028%	0%	0%
	諏訪湖	.024%	.000%	.161%	0%	.008%	0%
	琵琶湖	.028%	.004%	.016%	0%	.135%	.020%

Note : 朝日新聞地方版 1997 年、2012 年を使用した。対象とした記事は第 3 章の分析対象記事と同じである。割合の計算式は (語句の出現回数合計 / 対象新聞記事中に出現した名詞の合計) である。

Table 15 Q25 自由記述式回答の回答内容.

湖沼	有効 回答数	水草		湖の大きさ		水質		生態系		風景	
		回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合
霞ヶ浦	282	3	1.1%	16	5.7%	17	6.0%	28	9.9%	218	77.3%
諏訪湖	298	8	2.7%	3	1.0%	13	4.4%	26	8.7%	248	83.2%
琵琶湖	322	7	2.2%	12	3.7%	22	6.8%	32	9.9%	249	77.3%

Table 16 Q25 自由記述式回答の回答に 10 回以上出現する語句リスト.

No.	霞ヶ浦		諏訪湖		琵琶湖	
	語句	出現頻度	語句	出現頻度	語句	出現頻度
1	筑波山	34	富士山	50	景色	41
2	景色	30	景色	32	夕日	41
3	公園	29	冬	28	湖岸	26
4	湖	22	御神渡し	27	湖北	24
5	夕日	21	花火	22	景観	18
6	水郷	20	公園	21	水	17
7	景観	15	白鳥	19	道路	16
8	大橋	14	神	17	水鳥	14
9	風景	13	夜景	16	風景	14
10	周辺	11	夕日	15	湖	13
11	水	11	湖	14	周辺	12
12	白鳥	11	立石	14	比叡山	12
13	風車	11	諏訪	11	比良	11
14	帆掛け船	10	山	10	湖面	10
15			下諏訪	10	水質	10
16					蓮	10

第5章 終章

5.1. 研究成果の総括

本研究では、湖沼への人びとの関心を、一般の人びとの湖沼への関心（社会的関心）と湖沼流域に住む人びとの関心に分けて分析した。関心は人間の内面行動である。それを分析するためには関心を測定可能な属性にする必要があり、そのために関心の定量化を行った。定量化に用いたのは、新聞記事の記事数、記事中の語句数、アンケートの複数回答式設問の回答数である。定量化した関心量を用いて一般の統計解析を行った。これらの解析結果により、明らかになった事項を以下にまとめる。

- 1: 新聞記事数の分析において、霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の水利用、水環境に関する新聞記事は過去に比較すると減少したとわかった。
- 2: 語句の分析において、近年では3つの湖沼の水質や漁業など水環境に関する内容よりも観光・レジャーに関する内容が増加したとわかった。
- 3: 語句の分析において、水質に関する記事が減少した湖沼（諏訪湖、琵琶湖）と減少しなかった湖沼（霞ヶ浦）があるとわかった。また、3つの湖沼では、水質に関する内容が変化した。例えば、水質そのものの内容を直接記述するよりも生態系や透明度などの環境問題の発生原因や要因に関連した記述がされていた。
- 4: アンケート結果において、3つの湖沼のすべてで湖沼流域に住む人びとの最も高い関心は水質だった。
- 5: アンケート結果において、3つの湖沼にはそれぞれに異なる湖沼流域に住む人びとの関心があるとわかった。
- 6: アンケート回答の分析において、湖沼への関心には、水環境の知識、一般環境への

関心、湖沼への訪問頻度が関係するとわかった。

7: アンケート回答の分析において、湖沼の水利用、湖沼環境問題解決への態度と湖沼環境への関心との関係を示した。

関心を定量化して分析可能な属性にすることで、湖沼への社会的関心の内容と湖沼流域に住む人びとの関心の内容を明らかにした。また、湖沼環境への関心と関係のある項目を示した。解析結果を霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の3つの湖沼で比較し、比較によって、社会的関心と流域に住む住民の関心との差を示した。また、3つの湖沼に共通する関心事項と、それぞれの湖沼独自の関心事項を示した。これらの結果から、霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の関心の特徴と湖沼と人びととの関係を総括して考察する。そして、湖沼環境問題解決への人びとの態度、行動の啓発に関する考察を行う。

5.2. 霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖における関心の特徴

第3章では霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖への社会的関心の変化を示した (Fig.13)。すなわち、1997年では3つの湖沼すべてで水質に最も関心が高く、2012年では水質への関心は3つの湖沼すべてで低くなった。そして、それぞれの湖沼で教育・研究、Atmosphere、生態系などの関心の相違を示した。第4章では霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の流域に住む人びとの湖沼への関心を示した (Fig.21)。すなわち、3つの湖沼すべてで水質への関心が最も高く、そして、それぞれの湖沼で放射能、水草、外来魚などへの関心の差を示した。これらの結果から、霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の関心の特徴を考察する。

霞ヶ浦では、2つの湖沼に比較して水質への社会的関心が減少しなかった。また、流域に住む人びとの関心も水質が高かった。これらから霞ヶ浦では水質が最も注目されているといえる。霞ヶ浦の主な水利用は農業用水と生活用水だった。特に湖水を飲料水で

使用するのが水利用の特徴である。霞ヶ浦は人間の水利用促進目的（農業用水、生活用水）で淡水化された湖沼である。そして淡水化後の水質変化は明らかで、過去から断続的に水質悪化による湖沼環境問題があげられて、人びとは問題の解決に努力を続けてきた。しかし、霞ヶ浦流域に住む人びとは将来の湖沼環境について今後も変わらないとの回答が多かった。ロジスティック回帰分析では、水利用の態度において訪問頻度との間で水利用に消極的な傾向を示した。霞ヶ浦の水質は長期間にわたって大きな変化はなく、放射能などの新たな環境問題への関心も示された。水質の常態化は人びとの湖沼環境問題解決への意欲に影響していると考えられ、今後水質への社会的関心が減少するようであれば、霞ヶ浦流域に住む人びとの関心との焦点の差が開いて、湖沼環境改善への態度に影響する懸念がある。

諏訪湖では、社会的関心と諏訪湖流域に住む人びととの関心の差が示された。すなわち、社会的関心は水質が減少し、水質以外の環境問題に対して高くなった。諏訪湖流域に住む人びとは水質への関心が最も高かった。諏訪湖流域に住む人びとは将来の湖沼環境についてどちらかといえば良くなるとの回答が多かった。ロジスティック回帰分析では、水利用の態度において湖沼への関心の間で積極的な傾向を示した。これらから諏訪湖流域に住む人びとは水質や他の環境問題への解決に意欲的であるのが示唆され、それは諏訪湖が水質改善に成功したという実績の影響と考えられる。また、ロジスティック回帰分析の結果では湖沼環境改善への意欲において諏訪湖を訪問する度に他者的になる傾向が示された。諏訪湖流域に住む人びとは水質や近年の新しい湖沼環境問題も含めて、これらの解決には行政などのより大きな他者の力を必要とする傾向が示唆された。

琵琶湖では、社会的関心と琵琶湖流域に住む人びととの関心の差が示された。すなわち、社会的関心は水質が減少し、水質以外の環境問題に対して高くなった。琵琶湖流域

に住む人びとは水質への関心が最も高かった。また、他の 2 つの湖沼に比較して魚や渇水などの新しい環境問題への関心も示された。琵琶湖流域に住む人びとは将来の湖沼環境についてどちらかといえば悪くなるとの回答が多かった。新聞記事では外来種の脅威、水草の繁茂などの生態系に関する記事が増加し、アンケートでは、湖沼流域に住む人びとの関心は水質、渇水、外来種の脅威、水草の繁茂などが高く、これらは他の 2 つの湖沼に比較して琵琶湖の湖沼環境問題の多様性を示していた。これらから湖沼環境問題の多様性が将来の湖沼環境への悪化への懸念に影響したと考えられる。ロジスティック回帰分析の結果から琵琶湖流域に住む人びとの環境への関心の高さが水利用への積極性と環境問題改善への自主性に関係することが示された。将来への予測はどうあれ、琵琶湖流域に住む人びとの環境への関心は今後も持続すると予想される。

本研究では、湖沼を飲料水で使用するという理由で霞ヶ浦と琵琶湖を研究対象に選んだ。また、水質が改善したという理由で諏訪湖を選んだ。そのため、飲料水として使用する湖沼と使用しない湖沼を比較して考察する。第 4 章において、Q7：あなたは水道水を飲むとき主にどのようにして飲みますか (SA) の回答を用いて霞ヶ浦と諏訪湖、琵琶湖の水道水の飲み方の差を示した (霞ヶ浦：水道水は飲まない (ミネラルウォーター、地下水、湧水を飲む)、諏訪湖、琵琶湖：そのまま飲む)。これらから、湖水を飲料水で使用しない諏訪湖の流域に住む人びとは水道水をそのまま飲み、湖水を飲料水で使用する霞ヶ浦と琵琶湖の流域に住む人びとは、湖水を直接飲むよりも浄水器などを通して飲む、または水道水は飲まずにミネラルウォーターなどの水を飲む割合が多いとわかった。浄水器やミネラルウォーターを積極的に使用する理由は設問では問わなかったため理由はわからなかった。しかし、水質が長期間改善しない霞ヶ浦の現状を背景として考えると、霞ヶ浦流域に住む人びとの湖水を飲むことへの消極性が示唆された。また、水質

の良い琵琶湖流域に住む人びとが浄水器を使用する割合が多かったことから水道水の質に対する評価の低下が推測された。これらから、湖水を飲料水で使用する湖沼では飲料水として使用しない湖沼に比較して水道水の飲み方と評価に差が出ると考えられる。

5.3. 湖沼の水利用、水環境と人びとの関心との関係

霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖への関心进行分析した結果、湖沼の水利用や水環境の影響が示唆された。すなわち、湖沼環境が改善されずに大きな変化がなければ湖沼環境の改善意欲も停滞し、湖沼環境が良くとも湖沼環境問題の多様性は湖沼環境の将来予測を消極的にする。逆に、湖沼環境が改善されれば湖沼環境の改善意欲を高めて将来予測も積極的になる。

関心を社会的関心と湖沼流域に住む人びとの関心とに分けて分析した結果、社会的関心と湖沼流域に住む人びとの関心との相違が明らかになった。例えば、近年は水質に関する新聞記事は減少したが湖沼流域に住む人びとの一番の関心は水質だった。水質は多くの湖沼が持つ湖沼環境問題である。そして3つの湖沼では50年以上前から水質は問題視されていた。アンケートの回答では、3つの湖沼の流域に住む人びとは、テレビやニュースなどのマス・メディアで湖沼環境の状態を知らせてほしいという願望が明らかになった。湖沼流域に住む人びとにとって過去の環境問題も近年の環境問題もその重みは同様と推測される。しかし、物事を知らせるというニュースの本質上、今後も新しい湖沼環境問題が優先して報道される可能性が高い。湖沼環境に変化が乏しければ、過去からの環境問題が新聞記事などのマス・メディアに取り上げられる機会が減り、そして、湖沼に関する新聞記事が減少し続けるならば、湖沼流域に住む人びととそれ以外の人びととの湖沼への関心には差が大きく開く懸念がある。

社会の話題は多様で複雑である。そのため社会的関心の焦点は絶え間なく変化すると考えられる。湖沼環境問題解決のためには多様化する社会的関心の中で湖沼への関心を一定以上に保つ必要がある。本研究では霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖の3つの湖沼においてそれぞれの関心の特徴を明らかにした。そして、関心と態度の関係を明らかにした。その結果、一般的な環境問題への関心を高めることや湖沼への訪問を増加することが人びとの湖沼環境への関心の啓発と醸成に影響すると考えられた。そのためには、人間と湖沼との関係に理解を深める努力や、湖沼に人の注目を集めるために情報を発信し続ける必要がある。ここでいう情報とは、湖沼環境問題の提起とこれらの解説や定期的な湖沼の話題の提供を含むものである。3つの湖沼ではこれまでも多様な湖沼の情報を発信してきた。例えば、琵琶湖で行われてきた湖沼環境保全の取り組みは多くの湖沼の参考にされ、滋賀県は外国の湖沼と環境問題解決への協力を提携するまでになっている（滋賀県県政 e しんぶん 2016）。

湖沼環境問題は一般的な環境問題のうち水資源の環境問題である。直接的にも間接的にも湖沼や周囲の環境に触れる機会を持つことは湖沼への関心の啓発に重要である。距離が離れた湖沼へは何度も行けるわけではない。しかし、現代は Web などインターネットの発達により、離れた場所の情報も容易に手に入る。Web 上で検索して湖沼やその周囲の情報を得る行為も、湖沼への関心を発生させる機会であり、間接的な湖沼への訪問といえる。地域活動、環境学習、観光・レジャーなどで多様な水利用をすること、湖沼の情報を発信する場を多く作って容易に湖沼に関する情報を取得できること、湖沼環境問題とそれらの解説や対応方法を公開して、協力をつのること。こうした努力の継続が湖沼と人びととの関係を持続させ、湖沼環境問題解決への態度や行動につながると考えられる。

5.4. 今後の課題

今後の解析の可能性を以下にまとめる。新聞記事の解析で抽出した語句の一覧について、より詳細な解析を行うことで湖沼の特徴や共通性を示す語句を選定できる可能性が考えられる。関心量に使用したアンケートの複数回答式設問は、回答者の負担を軽減しながら効率よく回答を収集できた。今後は教育、技術などの分類を回答に付加することにより関心を種類別に分類する可能性が考えられる。また、関心を定量化する材料を増やすことも今後の課題である。本研究ではアンケートの回答について年代や男女による詳細な解析は行わなかった。また、社会的関心と湖沼流域に住む人びととの関心の差異を比較する材料の試作。これらも今後の課題である。

謝辞

本研究をまとめるにあたり、筑波大学大学院名誉教授福島武彦先生には研究の当初からご指導とご鞭撻をいただき、ご退官後も貴重なご意見をいただきました。ここに深謝を申し上げます。筑波大学大学院生命環境科学研究科准教授松下文経先生、同大学院同研究科准教授内海真生先生、同大学院同研究科山下亜紀朗先生には、福島先生とともにご指導とご鞭撻をいただき、また多くの激励をいただきました。心より御礼を申し上げます。日本陸水学会、日本地理学会、社会情報学会のメンバーの方々には学会や研究会で貴重なご意見をいただきました。河川事業財団の援助により新聞記事の調査やアンケート調査を行なうことができました。この研究のために多様な分野への取材をさせていただき、さまざまな機関の方々にお世話になりました。茨城県、長野県、滋賀県の各官公庁の湖沼環境を担当される部署、教育関係担当、NPO 法人、漁業関係の方々、そして学校や公共機関など多くの方々にインタビューを行ない、貴重なお話を拝聴させていただきました。皆様のご協力に感謝を申し上げます。最後に、筑波大学大学院生命環境科学研究科でお世話になった事務室の皆様、意見や励ましをいただいた水環境研究室のメンバー、他の研究室のメンバー、そして家族に感謝を申し上げます。

この研究に着手したのは 2011 年の東日本大震災直後でした。本研究の分析過程において、このように破壊的な自然の脅威の中で環境問題の解決への道を解析する困難さ、そして、環境問題の解決のために多様な分野が相互に協力する必要性を改めて実感いたしました。自らの非力が湖沼環境や自然環境の将来の課題の発見とそれらの解決へ僅かでも役に立てることを願い今後も忍耐を持って研鑽を積んでまいりたく存じます。

参考文献

Ajzen I (1985) From intentions to actions: A Theory of Planned Behavior. Springer, Heidelberg, 11-39.

Ajzen I (2005) Attitudes, personality, and behavior. Open University Press, England, 174.

Allen-Wickler Z (2015) The influence of home: Place attachment and its role in environmental concern and behavior in the Great Lakes region. University of Michigan Library. Available via DIALOG <http://hdl.handle.net/2027.42/112273> of subordinate document, Cited 15 March 2017.

Antilla L (2005) Climate of scepticism: US newspaper coverage of the science of climate change. *Global Environmental Change*, 15: 338-352.

浅野敏久 (1990) 霞ヶ浦をめぐる住民運動に関する考察—都市化と環境保全運動—, 地理学評論 63: 237-254.

浅野敏久 (2002) ローカルな環境運動への地理学的アプローチ: 中海干拓問題を手掛かりとして Geographical approach to local environmental movements : A case study of the Nakaumi land reclamation problem in Tottori and Shimane Prefectures, 地理学評論, 75: 443-456.

Baker MA, Davis EA, Weaver PA (2013) Eco-friendly attitudes, barriers to participation, and differences in behavior at green hotels. *Cornell Hospitality Quarterly*, 5: 89-99.

Bell KP, Lindenfeld L, Speers AE, Teisl MF, Leahy JE (2013) Creating opportunities for improving lake - focused stakeholder engagement: Knowledge-action systems, pro - environment behaviour and sustainable lake management. *Lakes & Reservoirs*, 18: 5-14.

- Best H, Kneip T (2011) The impact of attitudes and behavioral costs on environmental behavior: A natural experiment on household waste recycling. *Social Science Research*, 40: 917-930.
- Breffle WS, Muralidharan D, Donovan RP, Liu F, Mukherjee A, Jin Y (2013) Socioeconomic evaluation of the impact of natural resource stressors on human-use services in the Great Lakes environment: A Lake Michigan case study. *Resources Policy*, 38: 152-161.
- Brownlee MTJ, Hallo JC, Moore DWD, Powell RB, Wright BA (2014) Attitudes toward water conservation: The influence of site-specific factors and beliefs in climate change. *Society & Natural Resources*, 27: 964-982.
- Brulle RJ, Carmichael J, Jenkins JC (2012) Shifting public opinion on climate change: An empirical assessment of factors influencing concern over climate change in the US, 2002–2010. *Climatic Change*, 114: 169-188.
- Collins SL, Swinton SM, Anderson CW, Gragson L, Grimm NB, Grove M, Knapp AK, Kohinas G, Magnuson J, Mcdowell B, Melack J, Moore J, Ogden L, Reichman OJ, Robeltson GP, Smith MD (2007) Integrative Science for Society and Environment: A strategic research hinitiative. P.Taylor&ed., LTER network office publication #23. Available via DIALOG <http://www.lternet.edu/decadalplant/>, Cited 2014, November 1.
- Cohen J (1960) A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20: 37-46.
- Cox DR (1958) The regression analysis of binary sequences. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B*, 20: 215-242.

- Cutter SC (1981) Community concern for pollution social and environmental Influences. *Environment and Behavior*, 13: 105-124.
- Dascher ED, Kang J, Hustvedt G (2014). Water sustainability: environmental attitude, drought attitude and motivation. *International Journal of Consumer Studies*, 38: 467-474.
- Dolnicar S, Hurlimann A, Bettina G (2012) Water conservation behavior in Australia. *Journal of Environmental Management* no, 105 : 44-52.
- Dunlap RE (2008) The new environmental paradigm scale: From marginality to worldwide use. *Journal of Environmental Education*, 40: 3–18.
- Dunlap RE, Jones RE (2002) Environmental concern: Conceptual and measurement issues. *Journal of Environmental Psychology*, 19: 369-382.
- Dunlap RE, Van Liere KD (1978) The “New Environmental Paradigm”. *The Journal of Environmental Education*, 9: 10-19.
- Feldman JM, Lynch JG (1988) Self-generated validity and other effects of measurement on belief, attitude, intention, and behavior. *Journal of Applied Psychology*, 73: 421-435.
- Fukushima T, Arai H (2014) Radiocesium contamination of lake sediments and fish following the Fukushima nuclear accident and their partition coefficient. *Inland Waters*, 4: 204-214.
- Fukushima T, Arai H (2015) Regime shifts observed in Lake Kasumigaura, a large shallow lake in Japan: Analysis of a 40 - year limnological record. *Lakes & Reservoirs: Research & Management*, 20: 54-68.
- Gaskel G, Bauer M, Durant J (1998) The representation of biotechnology: Policy, media and public perception. In: *Biotechnology in the Public Sphere: A European Source Book*,

NMSI Trading Ltd, UK. 3-12.

Hibino,A. and Nagata,M.(2006) Biotechnology in the Japanese media: Comparative analysis of newspaper articles on genetic engineering between Japan and Europe. Asian Journal of Social Phycology, 9: 12-23.

平井 幸弘 (2006) 霞ヶ浦の湖岸・沿岸帯における人為的要因による環境変化 (Environment changes affected by human activities in the littoral zone of Lake Kasumigaura). 第四紀研究, 45: 333-345.

平山 奈央子, 川津 優貴, 井手 慎司(2011) 琵琶湖を含む滋賀県の水環境に対する世論の長期的変遷に関する研究. 水資源・環境研究, 24: 13-21.

Hvenegaard GT (2016) Visitors' perceived impacts of interpretation on knowledge, attitudes, and behavioral intentions at Miquelon Lake Provincial Park, Alberta, Canada. Tourism and Hospitality Research, 17: 79-90.

茨城県ホームページ (2013) 茨城県観光客動態調査結果 2013. Available via DIALOG <http://www.pref.ibaraki.jp/shokorodo/kanbutsu/kikaku> of subordinate document, Cited 15 March 2017.

International lake environment committee foundation (ILEC) (2014) 15th World Lake Conference. Available via DIALOG <http://wldb.ilec.or.jp> of subordinate document, Cited 15 June 2016.

石田基弘 (2008) 『Rによるテキストマイニング入門』. 森本出版株式会社, 192.

Jorgensen B, Graymore M, O'Toole K (2009) Household water use behavior: An integrated model. Journal of environmental management, 91: 227-236.

常陽新聞社 (2000) 『霞ヶ浦報道 1951～1999』(上下巻). 常陽新聞社, 上 : 1168, 下 :

常陽新聞社 (200) 『続・霞ヶ浦報道』. 常陽新聞社, 1158.

嘉田由紀子 (2016) 第六四回定例研究会 「近い水」から「遠い水」への社会変化から、
次世代型の「近い水」へ：研究者四〇年・知事八年の経験から. 下水文化研究,
28: 58-104.

川村志満子 (2015) びわ湖フローティングスクール乗船体験記. 地理, 60: 48-53.

川村志満子 (2015) 湖沼の水利用と水環境に関する新聞記事の分類と社会的関心の分
析 (Classification of newspaper articles related to lake water uses and lake
environments and analysis on social concern in lake based on the content of the
articles). 社会情報学会誌, 4: 17-29.

環境省中央環境審議会水環境部会 (2010) (第 25 回) 議事要旨. Available via DIALOG
<http://www.env.go.jp/council/09water/y090-25.html>, Cited 17 November 2016.

環境省中央環境審議会水環境部会 (2013) (第 34 回) 議事要旨. Available via DIALOG
<http://www.env.go.jp/council/09water/y090-34.html>, Cited 17 November 2016.

環境省 (2015) 平成 27 年度公共用水域水質測定結果. Available via DIALOG
<http://www.env.go.jp/water/suiiki/>, Cited 1 May 2017.

Kuhlemeier H, Van Den Bergh H, Lagerweij N (1999). Environmental knowledge, attitudes,
and behavior in Dutch secondary education. The Journal of Environmental Education,
30: 4-14.

Lippmann W (1946) Public Opinion. Transaction Publishers, US, 427.

Lutz RJ (1991) The Role of attitude theory in marketing in perspectives in consumer behavior.
Retrieved from Class Reading, MSC 912 of MSU, 317-339, Englewood Cliffs, US.

- Matsuzaki SS, Wehrden S, Møller AP, Takamura N (2012) Fukushima disaster indirectly threatens lake ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10: 464-464.
- Metag J, Fuchslin T, Schäfer MS (2015) Global warming's five Germanys: A typology of Germans' views on climate change and patterns of media use and information. *Public Understanding of Science*, doi: 10.1177/0963662515592558.
- Miniard PW, Cohen JB (1981) An examination of the Fishbein-Ajzen behavioral-intentions model's concepts and measures. *Journal of Experimental Social Psychology*, 17: 309-339.
- 国土交通省 (2016) 水文水質データベース (Water Information System). Available via DIALOG <http://www1.river.go.jp> of subordinate document, Cited 15 June 2016.
- 宮本 康, 森 明寛(2012). Evaluation of the resident consciousness on lake environments: A case study on the Lake Togo-ike (湖沼環境に対する住民意識の評価：東郷池を例に). *全国環境研会誌*, 37: 29-34.
- 守 敏男(2005) 住民参加型の湖沼環境保全施策--手賀沼および印旛沼の再生をめざす取り組み (特集 湖沼環境の改善に向けた対策と展望--湖沼法制定 20 年を迎えて). *資源環境対策*, 41: 65-70.
- 長野県ホームページ(2013) 長野県観光動態調査 2013. Available via DIALOG. <http://www.pref.nagano.lg.jp/kankoki/sangyo/kanko/toukei> of subordinate document, Cited 15 June 2016.
- 小田 奈緒美, 大野秀夫 (2007) 地球環境問題に対する意識と環境配慮行動に及ぼす年齢、性差の影響 (A study of global environment consciousness and related behavior: Questionnaire results by age and gender for residents of the Nagoya district).

Journal Human and Living Environment, 14: 25-32.

Ohkura Y (2003) The roles and limitations of newspapers in environmental. Report-ing. Case study: Isahaya Bayland reclamatioin project issue. Marine Pollution Bulletin, 47: 237-245.

Olmstead SM, Stavins RN (2009) Comparing price and nonprice approaches to urban water conservation. Water Resources Research 45, doi: 10.1029/2008WR007227.

Oskamp S, Harrington MJ, Edwards TC, Sherwood DL, Okuda SM (1991) Factors influencing household recycling behavior. Environment and Behavior, 23: 494-519.

Ostrom E (1990) Governing the commons: The evolution of institutions for collective action. Cambridge University Press, England, 294.

Prochaska JO, DiClemente CC (1983) Stages and processes of self-change of smoking: Toward an integrative model of change. Journal of Consulting and Clinical Psychology, 51: 390-395.

Ryan TA (1960) Significance tests for multiple comparison of proportions, variances, and other statistics. Psychological Bulletin, 57: 318-328.

滋賀県ホームページ (2013) 滋賀県観光客入込み調査 2013. Available via DIALOG <http://www.pref.shiga.lg.jp/c/toukei/databook> of subordinate document, Cited 15 June 2016.

滋賀県ホームページ (2016) 滋賀県の環境・自然、琵琶湖 Available via DIALOG <http://www.pref.shiga.lg.jp/kankyo/biwako/> of subordinate document, Cited 15 June 2016.

滋賀県県政 e しんぶん(2016) Available via DIALOG

<http://www.pref.shiga.lg.jp/hodo/e-shinbun>, Cited 15 June 2016.

Spencer T, Altman T (2010) Climate change, water, and risk: Current water demands are not sustainable. Natural Resources Defense Council, Washington, DC. Available via DIALOG <http://www.nrdc.org/globalWarming/watersustainability/files> of subordinate document, Cited 29 July 2016.

Swedberg R (2005) Can there be a sociological concept of interest? .Theory and Society, 34: 359-390.

Takamura N (2012) Status of biodiversity loss in lakes and ponds in Japan. In : The biodiversity observation network in the Asia-Pacific region. Springer, Japan, 133-148.

谷口義光、小松田儀貞(2013) 八郎湖流域住民の意識と八郎湖再生の方向(Environmental Consciousness of the Habitants of the Hachiroko).秋田県立大学八郎湖流域管理研究, 2: 69-84.

Thompson SC, Stoutemye K (1991) Water use as a commons dilemma the effects of education that focuses on long-term consequences and individual action. Environment and Behavior, 23: 314-333.

鳥越皓之 (2010)『霞ヶ浦の環境と水辺の暮らし—パートナーシップ的發展論の可能性』. 早稲田大学出版部, 260.

鳥越皓之(2012)『水と日本人』. 岩波書店, 272.

Toyota M, Kato H, Imai A, Miyabara Y (2012) Influence of mowing down floating-leaved plants on water body structure in Lake Suwa. Journal of Japan Society of Civil Engineers, 67: 1465-1470.

Tukey JW (1949) Comparing individual means in the analysis of variance. Biometrics,

5: 99-114.

柳町晴美 (2010) 「諏訪湖景観に関する住民意識調査」 属性別回答傾向の分析 (Analysis of the categorized respondents' answers to Questionnaire survey on Lake Suwa landscape issues). 信州大学山地水環境教育研究センター研究報, 7: 1-14.

柳町晴美 (2013) 野尻湖水質保全に関する意識調査 結果と解説 (Questionnaire Survey concerning the Protection of the Water Quality of Lake Nojiri : Results and Commentary). 信州大学山地水環境教育研究センター研究報, 8: 1-43.

山田 淳, 小野 敦史, 平井 昭三 (2005) 琵琶湖水環境保全対策を対象とした住民意思決定プロセスの開発に関する基礎的研究 (Basic study of process of decision making by citizens for environmental conservation of Lake Biwa). 環境システム研究論文集, 33: 423-430.

山本佳代子(2002) 琵琶湖集水域における住民の水環境保全意識及び行動に関する研究: 環境ボランティア団体会員と守山市民との比較(A study on public awareness and action of the residents for water environmental conservation in the lake Biwa's drainage basin: A comparison between the members of environmental volunteer organization and the Moriyama residents). お茶の水地理, 43: 1-15.

吉岡崇仁(2009) 『環境意識調査法 環境シナリオと人びとの選好』. 勁草書房, 196.

注

- (1) 河川法。1964 年 (昭和 39 年) 7 月 10 日法律第 167 号。治水と利水での、水系一貫の総合的河川管理を目的として制定された (目的の詳細は第一条を参照)。1997 年に大幅に改正され、河川管理の目的に、治水と利水のほかに河川環境の整備と保全が明記され、地域の意見を反映した河川整備の計画制度が導入された。
- (2) 2016 年 6 月、Web of Science で論文を検索した。まず、キーワードを湖 (Lake) と環境 (environment) で検索し、さらにキーワードを管理 (management) または関心 (concern) と指定して絞り込んだ。その結果、ヒットした論文は約 40000 件、そのうち湖沼の管理に関する論文数は約 8000 件、人びとの関心に関する論文数は約 1000 件だった。
- (3) 水質汚濁防止法。1970 年 (昭和 45 年) 12 月 25 日法律第 138 号。公共用水域の水質汚濁の防止を目的に制定された。工場及び事業場から公共用水域に排出される水の排出及び地下に浸透する水の浸透の規制、生活排水対策の実施の推進など、公共用水域及び地下水の水質の汚濁の防止を図り、健康を害する被害をこうむった場合の損害賠償責任を定める (目的の詳細は第一条参照)。
- (4) 湖沼水質保全特別措置法。1984 年 (昭和 59 年) 7 月 27 日法律第 61 号。湖沼の水質の保全を図るため、必要な規制を行なう等の特別の措置を講じ、国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的に制定された (目的の詳細は第一条を参照)。
- (5) 科学的酸素要求量 (COD : Chemical Oxygen Demand)。環境庁公示第 59 号、水質汚濁に関わる環境基準の環境基準項目のひとつである。湖沼では水質汚濁の程度を

表す代表的な値として用いられる。COD 値が 3mg/L 以下 (A ランク)で水浴や飲料水としての使用が可能である。

- (6) 田中阿歌麿 (1869-1944)。地理学者。子爵。外交官だった父の赴任に伴いローマに居住し、その後スイス、フランスで地理学を学んだ。帰国して日本に湖沼学を紹介し、1911 年に日本で最初の湖沼学の書物『湖沼の研究』を著わした。そのため日本における湖沼学の祖といわれる。
- (7) 霞ヶ浦の水利権は関東交通局、諏訪湖の水利権は長野県諏訪建設事務所、琵琶湖の水利権は国土交通省近畿日本整備局で調べた。
- (8) 茨城県、長野県、滋賀県の HP を参考にした。霞ヶ浦、琵琶湖は世界湖沼会議の記録 (ILEC: International lake environment committee foundation 2014) を参考にした。びわ湖フローティングスクールの HP <<http://www.uminoko.jp/>>。
- (9) ラムサール条約 (The Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat) ,<<http://www.ramsar.org/>>。正式名称は、「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」である。1971 年 2 月 2 日にイランのラムサールで採択され、1975 年 12 月 21 日に発効した。2016 年 11 月現在締約国 169 ヶ国、条約湿地数は 2243 湿地である。”Wise use” とはラムサール条約日本語版で適正な利用と訳されている。本論文ではそれに準じて適正な利用と記した。
- (10) 参考資料として環境省 HP <<https://www.env.go.jp/nature/ramsar/conv/1.html>>, 外務省 HP <<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/jyoyaku/rmsl.html>>をあげる。
- (11) 新聞購読状況は読売新聞広告ガイドを参考にした。
<<http://adv.yomiuri.co.jp/yomiuri/circulation/national02.html>>
- (12) 日本データベース開発株式会社 朝日新聞記事データ (学術・研究用) CD/DVD

を使用した。

- (13) 朝日新聞デジタル : <http://digital.asahi.com/info/>。
- (14) RMeCab は日本語形態素解析器として工藤拓が開発した MeCab (和布蕪) を R 言語で行なうパッケージである。参考 : RMeCab: <<https://sites.google.com/site/rmecab/>>。
- (15) $T \text{ 値} = (\text{実測値} - \text{期待値}) / (\text{実測値の平方根})$ 。実測値の平方根は、共起関係を解析したい語句と共起語の標準偏差の近似値である。T 値の評価は、コーパス言語学に基づき、 $T \geq 1.65$ において共起関係があると判断した (石田 2008)。MI 値 = \log (共起回数/共起語の期待値)。対数の底は 2 である。MI 値の評価もコーパス言語学に基づき、 $T \geq 1.58$ において判断した。
- (16) 除外記事の判断条件を以下のようにまとめた。(1) 朝日新聞独自の記事分類による除外。主な記事分類はおくやみ、事件、バラエティ、人事、随筆、コラムなど。この分類は随時変化するため、年ごとに削除する分類が異なる。(2) 1 つの語句による除外。病院 (医院、医療)、異動、スポーツ (野球、サッカーなど湖水を使用しないもの)、試験 (合格) など。(3) 記事中の複数の語句による除外。湖沼名が市町村名、組織名、建物名にある場合は、内容が湖水を利用しないものであれば不要と判断した。
- (17) 形態素解析では、ひとつの記事中に同じ語句があれば出現した回数をすべて数えて出現頻度として集計される。
- (18) 例えば、霞ヶ浦導水事業という単語は、霞ヶ浦 / 導水 / 事業と 3 形態素に分解された。類義語は、ヨシなら葦、アシなどである。
- (19) カテゴリーがない (ゼロ) の記事は、読んで内容を判断して不要と判断した場合

は除外した。必要と判断した場合は記事中の語句を選んで関連語辞書に追加した。

- (20) κ 係数は二人の評定者の評定の一致度を表す統計量で 0~1 をとる。値が 1 に近いほど一致度は高く、0.6 未満は低い一致、0.6 以上は中程度の一致、0.8 以上は高い一致とされている。
- (21) コイヘルペスウィルス病 (KHV : Koi herpes virus disease) : 病原体 Koi herpes virus による強い感染力を持つ伝染病である。宿主域はマゴイ、ニシキゴイである。参考 : 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 増養殖研究所 HP : <<http://nria.affrc.go.jp/sindan/kantei.html>>。
- (22) アンケート調査のスクリーニング設問、本調査設問は筆者が作成した。Web によるアンケート調査と回答の回収は株式会社 INTAGE (インテージ) に依頼した。
- (23) 1917 年 (大正 6 年) 6 月 28 日成立 (作詞 : 小口太郎、作曲 : 吉田千秋)。5 番歌詞 : 矢の根は深く埋もれて、夏草しげき堀のあと、古城にひとり佇めば、比良も伊吹も夢のごと。参考 : 滋賀県高島市 HP : <<http://www.city.takashima.shiga.jp/>>。

付録

Supplementary Table 1 アンケート設問.

Q1 あなたの現在地での居住年数は何年ですか。(SA: 回答は1つ)

- | | | | |
|---|-----------|---|-----------|
| 1 | 5 年未満 | 4 | 15～20 年未満 |
| 2 | 5～10 年未満 | 5 | 20～30 年未満 |
| 3 | 10～15 年未満 | 6 | 30 年以上 |

Q2 あなたの職業はどれですか。※複数あてはまる方は主なものを選んでください。

(SA: 回答は1つ)

- | | | | |
|---|---------------|----|-----------|
| 1 | 会社員 | 7 | 漁業 |
| 2 | 公務員 | 8 | 専業主婦（主夫） |
| 3 | 派遣 / 契約社員 | 9 | 学生 |
| 4 | アルバイト/ パートタイム | 10 | 無職 |
| 5 | 専門または自由業 | 11 | その他 具体的に： |
| 6 | 農業 | | |

Q3 あなたは日常において、新聞を読みますか。読むときは何で読みますか。

(SA: 回答は1つ)

- | | |
|---|-------------|
| 1 | 紙面で読む |
| 2 | Web（電子版）で読む |

- 3 紙面と Web（電子版）両方で読む
- 4 読まない

Q4 あなたは一般的な環境問題の情報や動向をどこで知りますか。

(MA: 回答はいくつでも)

- 1 TV のニュースや番組
- 2 新聞（紙面や Web（電子版））
- 3 Web サイト（Yahoo！や Google）のニュース
- 4 電車や車内のテロップニュース
- 5 県や市町村の Web サイトや配布物
- 6 県や市町村以外の Web サイトや配布物
- 7 セミナー
- 8 口コミ
- 9 学校や職場
- 10 その他 具体的に：
- 11 情報は入らない

Q5 一般的な環境問題で関心があり、動向に注目しているのは何ですか。

(MA: 回答はいくつでも)

- | | |
|--------|----------------|
| 1 大気汚染 | 8 地球温暖化 |
| 2 水質汚濁 | 9 ゲリラ豪雨などの異常気象 |
| 3 土壌汚染 | 10 生物多様性の減少 |

4	騒音	11	森林の減少
5	振動	12	その他 具体的に：
6	悪臭	13	特になし
7	地盤沈下		

Q6 あなたがふだんの生活で環境のために気をつけているのはどんなことですか。

(MA: 回答はいくつでも)

- 1 ゴミに関すること（分別、決められた場所に捨てる、ゴミを減らすなど）
- 2 排水に関すること（油を排水溝に流さない、洗剤の使用量を減らすなど）
- 3 生態系に関すること（自生する植物や昆虫を採らない、野生動物にエサを与えないなど）
- 4 排ガスに関すること（ハイブリッド車やクリーンディーゼルカーに乗る、アイドリングストップをするなど）
- 5 その他 具体的に：
- 6 特になし

Q7 あなたは水道水を飲むとき主にどのようにして飲みますか。(SA: 回答は1つ)

- 1 そのまま飲む
- 2 浄水器を通して飲む
- 3 沸騰させてから飲む
- 4 水道水は飲まない（ミネラルウォーター、地下水、湧水を飲む）
- 5 その他 具体的に

Q8 あなたは一般的な環境活動に参加する場合、どんな活動なら参加できると思いますか。

(MA: 回答はいくつでも)

- | | | | |
|---|-----------|---|-------------|
| 1 | 自然観察会や観測会 | 5 | セミナーへの参加 |
| 2 | 清掃や草刈り | 6 | 環境税など税金の支払い |
| 3 | アンケート調査 | 7 | その他 具体的に： |
| 4 | 募金活動 | 8 | 特になし |

Q9 あなたの住む場所から【対象の湖】まで歩いた場合の時間はどれくらいですか。

(SA: 回答は1つ)

- | | | | |
|---|----------|---|-----------|
| 1 | 5分未満 | 4 | 30分～1時間未満 |
| 2 | 5～10分未満 | 5 | 1時間以上 |
| 3 | 10～30分未満 | | |

ここからは、【対象の湖】についておうかがいします。

(設問中の【対象の湖】には、回答者の居住区域によって霞ヶ浦、琵琶湖、諏訪湖のいずれかが入る。)

Q10 あなたは【対象の湖】にどれくらいの頻度で行きますか。ひとつだけ選んでください。

(SA: 回答は1つ)

- | | | | |
|---|----------|----|----------|
| 1 | ほぼ毎日 | 7 | 半年に1回 |
| 2 | 週に2～3回 | 8 | 年に1回 |
| 3 | 週に1回 | 9 | 2～3年に1回 |
| 4 | 月に2～3回 | 10 | 数年に1回 |
| 5 | 月に1回 | 11 | それよりも少ない |
| 6 | 2～3ヶ月に1回 | | |

Q11 あなたが【対象の湖】に行った目的は何ですか。

(MA: 回答はいくつでも)

- 1 釣り
- 2 ヨット、ボートなどマリンスポーツ
- 3 遊覧船やボートに乗る
- 4 湖で泳ぐ
- 5 キャンプ場、公園など周辺施設を利用したレジャー
- 6 花火大会など周辺施設の催しへの参加
- 7 環境学習（観察会、研究会、学校の授業など）への参加
- 8 周辺の娯楽施設（温泉、娯楽場など）の利用
- 9 地域活動（清掃、草刈など）への参加
- 10 景色（自然現象）を見に行く
- 11 公園や周辺の散策、散歩など日常的な利用
- 12 その他 具体的に：

Q12 【対象の湖】は主として何に利用されていると思いますか。

(SA: 回答は1つ)

- 1 生活水源（飲料含む）として
- 2 農業や工業用水源として
- 3 養殖や漁業の場として
- 4 教育や研究の場として
- 5 観光・レジャーの場として
- 6 ウォータースポーツの場として
- 7 イベントの開催場所として
- 8 セミナーの開催場所として
- 9 景観や癒しなど自然とふれあえる場として
- 10 その他 具体的に：

Q13 【対象の湖】の何に最も価値があると思いますか。ひとつだけ選んでください。

(SA: 回答は1つ)

- 1 生活水源（飲料含む）
- 2 農業や工業用水源
- 3 養殖や漁業の場
- 4 観光・レジャーの場
- 5 教育や研究の場
- 6 ウォータースポーツの場
- 7 イベントの開催場所

- 8 景観や癒しなど自然とのふれあい
- 9 歴史や伝統
- 10 水がきれい
- 11 特徴のある動植物がある
- 12 水鳥の飛来地がある
- 13 その他 具体的に：
- 14 特になし

Q14 【対象の湖】であなたが嫌だと思うことは何ですか。

(MA: 回答はいくつでも)

- 1 湖が大きい
- 2 湖が小さい
- 3 景色が悪い
- 4 水が汚い
- 5 湖の知名度が低い
- 6 釣り場が少ない
- 7 外来魚が多い
- 8 歴史や伝統がない
- 9 観光する場所（施設）が少ない
- 10 スポーツをする場所（施設）が少ない
- 11 公園、遊歩道など自然とふれあえる施設が少ない
- 12 水草が多い

- 13 水草が少ない
- 14 周辺の開発が進んでいる
- 15 昆虫が多い
- 16 昆虫が少ない
- 17 その他 具体的に：
- 18 特になし

Q15 何があれば、【対象の湖】を利用する人が増えると思いますか。

(SA: 回答は1つ)

- 1 美しい景観（朝日、夕日、森林など）
- 2 水場の癒し効果（せせらぎ、川音、水の透明さ）
- 3 渡し船など水上観光施設
- 4 釣り場
- 5 噴水など湖水を使った建造物
- 6 遊歩道
- 7 野鳥公園、水族館など自然環境にふれられる施設
- 8 観察会などの学習イベント
- 9 モーターバイク、ヨットなどの水上アクティビティ
- 10 体育館、ボート練習場などの運動施設
- 11 美術館、博物館、コンサートホールなどの文化施設
- 12 湖を眺めるカフェやレストラン
- 13 道の駅などの交流施設

- 14 競艇場などの娯楽施設
- 15 その他 具体的に：
- 16 特になし

Q16 あなたが【対象の湖】の環境問題について関心があるのは何ですか。

(MA: 回答はいくつでも)

- 1 水質汚染、汚濁に関する問題
- 2 水草に関する問題
- 3 魚に関する問題
- 4 昆虫やその他の生態系に関する問題
- 5 周辺開発に関する問題
- 6 景観に関する問題
- 7 放射能の汚染問題
- 8 悪臭に関する問題
- 9 渇水に関する問題
- 10 その他 具体的に：
- 11 特になし

Q17 【対象の湖】の水質汚染、汚濁を改善するために何をするのが最もいいと思いますか。

(SA: 回答は1つ)

- 1 住民目線での排水対策

- 2 周辺地域からの汚染物質の制御
- 3 水質浄化施設の建設
- 4 下水施設の整備
- 5 湖沼の内外の清掃
- 6 導水路の導入
- 7 浄化作用のある物質をまく
- 8 浄化作用のある植物を植える
- 9 自然の作用に任せる
- 10 その他 具体的に：
- 11 何もしなくて良い（現状維持）

Q18 あなたは【対象の湖】の自然環境で何が最も大切だと思いますか。

(SA: 回答は1つ)

- | | |
|------------------|--------------|
| 1 周辺の川 | 7 湖岸の植物 |
| 2 周囲の森林 | 8 昆虫 |
| 3 湿地 | 9 水鳥 |
| 4 湖水のきれいさ | 10 その他 具体的に： |
| 5 【対象の湖】にもとからいた魚 | 11 特になし |
| 6 水生植物 | |

Q19 あなたが【対象の湖】の現在の自然環境で、最も改善が必要だと思うのは何ですか。

(SA: 回答は1つ)

- | | | | |
|---|------------|----|-----------|
| 1 | 水質汚染や汚濁 | 6 | 悪臭 |
| 2 | 水草 | 7 | 渇水 |
| 3 | 外来魚 | 8 | 湿地 |
| 4 | 昆虫やその他の生態系 | 9 | その他 具体的に： |
| 5 | 景観（周辺開発） | 10 | 特になし |

Q20 あなたは湖沼の自然環境の状態や情報を何で知らせるのがいいと思いますか。

(MA: 回答はいくつでも)

- 1 TV のニュースや番組
- 2 新聞（紙面や Web（電子版））
- 3 Web サイト（Yahoo！や Google）のニュース
- 4 電車や車内のテロップニュース
- 5 県や市町村の Web サイトや配布物
- 6 県や市町村以外の Web サイトや配布物
- 7 セミナー
- 8 口コミ
- 9 学校や職場
- 10 その他 具体的に：
- 11 情報は知らせなくて良い

Q21 これから先、【対象の湖】の自然環境は今よりどうなると思いますか。

(SA: 回答は 1 つ)

- 1 良くなる
- 2 どちらかといえば良くなる
- 3 変わらない
- 4 どちらかといえば悪くなる
- 5 悪くなる

Q22 あなたが【対象の湖】の自然環境を改善するために最も必要と思うのは何ですか。

(SA: 回答は 1 つ)

- 1 新聞やメディアでの報道
- 2 国、県、市町村の積極的対応
- 3 企業の積極的対応
- 4 民間環境団体 (NPO, NGO) の積極的対応
- 5 個人の積極的対応
- 6 学校での教育
- 7 セミナーなどの啓蒙活動
- 8 浄化施設の建設
- 9 科学的な研究開発
- 10 エコ活動の推進
- 11 現在の開発及び開発計画の延期や中止
- 12 その他 具体的に :
- 13 特になし

Q23 あなたは【対象の湖】の自然環境を改善するために、誰が主体となると効果的だ
と思

いますか。

(SA: 回答は1つ)

- | | | | |
|---|-------------------|----|-----------|
| 1 | 国 | 7 | 流域住民 |
| 2 | 県 | 8 | 個人 |
| 3 | 市町村 | 9 | 上記の項目すべて |
| 4 | 学校 | 10 | その他 具体的に： |
| 5 | 企業 | 11 | 特になし |
| 6 | 民間環境団体 (NPO, NGO) | | |

Q24 あなたは湖沼の環境活動に参加する場合、どんな環境活動なら参加できると思
いますか。

(MA: 回答はいくつでも)

- | | | | |
|---|-----------|---|-------------|
| 1 | 自然観察会や観測会 | 5 | セミナーへの参加 |
| 2 | 清掃や草刈り | 6 | 環境税など税金の支払い |
| 3 | アンケート調査 | 7 | その他 具体的に： |
| 4 | 募金活動 | 8 | 特になし |

Q25 【対象の湖】の自然環境で、あなたが人に伝えたい場所や景観があれば、書いて
ください。(回答は具体的に) 回答例：A 橋から見る秋の夕日が美しいのでみてほしい。

B 地区に水生植物が増えている。C 町水路に水鳥が多く飛来するようになった。

Supplementary Table 2 アンケート各設問で1位の回答と割合.

設問 番号	分析 区分	設問	種類	選択肢数	霞ヶ浦	割合	諏訪湖	割合	琵琶湖	割合
Q1	1a	居住年数」(年)	SA	6	30年以上	24.3%	5年未満	26.0%	30年以上	24.0%
Q2	4a	職業	SA	12	会社員	33.3%	会社員	42.0%	会社員	38.5%
Q3	4a	新聞を読むか	SA	4	紙面で読む	55.5%	紙面で読む	56.0%	紙面で読む	55.8%
Q4	2a	一般的な環境問題の情報入手先	MA	11	TVのニュースや番組	90.8%	TVのニュースや番組	92.0%	TVのニュースや番組	93.0%
Q5	2a	一般的環境問題で関心がある話題	MA	13	地球温暖化	78.5%	地球温暖化	75.3%	地球温暖化	73.5%
Q6	2a	生活で環境のために注意していること	MA	6	ゴミに関すること	89.8%	ゴミに関すること	91.8%	ゴミに関すること	89.5%
Q7	4a	水道水の飲み方	SA	5	ミネラルウォーターなどを飲む	30.8%	水道水を飲む	61.5%	水道水を飲む	34.5%
Q8	2a	一般的環境活動への参加	MA	8	清掃や草刈り	65.8%	清掃や草刈り	62.8%	清掃や草刈り	64.3%
Q9	1b	湖までの時間」(徒歩・分)	SA	5	1時間以上	69.0%	1時間以上	71.5%	1時間以上	44.8%
Q10	1c	湖へ行く頻度(日)	SA	11	年に1回	15.8%	2～3ヶ月に1回	19.0%	半年に1回	15.3%
Q11	2b	湖へ行く目的	MA	12	公園や周辺の散策	42.5%	花火大会など催事	43.0%	景色を見る	52.3%
Q12	3a	湖の水利用の認識	SA	10	生活水源	44.0%	観光・レジャー	36.0%	生活水源	74.8%
Q13	3a	湖の価値	SA	14	生活水源	31.8%	観光・レジャー	27.3%	生活水源	64.0%
Q14	2b	湖で嫌なところ	MA	18	水が汚い	73.3%	水が汚い	79.3%	外来魚が多い	54.0%
Q15	3a	湖に何があれば利用が増えるか	SA	16	水場の癒し効果	13.3%	水場の癒し効果	14.5%	美しい景観	21.0%
Q16	2b	湖で関心のある環境問題	MA	11	水質汚濁・汚染	91.5%	水質汚濁・汚染	89.3%	水質汚濁・汚染	87.5%
Q17	3a	水質改善のために何をしたらいいか	SA	11	住民の排水対策	28.0%	周囲からの汚濁物質制御	21.3%	住民の排水対策	29.3%
Q18	3a	湖の自然環境で最も大切なもの	SA	11	湖水のきれいさ	51.0%	湖水のきれいさ	53.8%	湖水のきれいさ	34.5%
Q19	3a	湖の自然環境で最も改善が必要なものの	SA	10	水質汚染、汚濁	80.0%	水質汚染、汚濁	72.8%	水質汚染、汚濁	53.3%
Q20	2b	湖の自然環境状態を知らせる媒体	MA	11	TVニュース・新聞	86.5%	TVニュース・新聞	81.5%	TVニュース・新聞	87.5%
Q21	3a	将来湖の自然環境はどうか	SA	5	変わらない	38.8%	どちらかといえば良くなる	40.8%	どちらかといえば悪くなる	41.0%
Q22	3a	湖の自然環境を改善するのに必要なもの	SA	13	国、県、市町村の積極的対応	41.0%	国、県、市町村の積極的対応	40.0%	国、県、市町村の積極的対応	36.3%
Q23	3a	湖の自然環境を改善する主体	SA	11	県	35.5%	県	32.8%	県	39.3%
Q24	2b	湖の環境活動への参加	MA	8	アンケート調査	58.3%	アンケート調査	55.8%	清掃や草刈り	65.8%
Q25	4b	人に伝えたい湖の自然環境	自由記述		-	-	-	-	-	-

Supplementary Table 3 アンケートのサンプル数と実際の人口との比較結果.

a) 茨城県（霞ヶ浦）、長野県（諏訪湖）、滋賀県（琵琶湖）の 20 代、30 代、40 代、50 代、60 代の各年齢層の人口の重み付け (weighted)。 (b) 2 つのグループに分けた Q15 と Q22 の回答割合 (Q15: positive vs. negative, Q22: voluntary vs. governmental)を 1200 のサンプル(unweighted) と 人口で重み付け(weighted) した比率の比較結果。

(a)

Population						
Ibaragi Prefecture			Nagano Prefecture		Shiga Prefecture	
Total population	2916976		2098804		1412916	
Age group	Population % ^(b)	Weight	Population % ^(b)	Weight	Population % ^(b)	Weight
20 - 29	9.3%	0.74	8.0%	0.67	10.3%	0.82
30 - 39	11.9%	0.95	11.1%	0.93	12.6%	1.01
40 - 49	14.1%	1.12	13.8%	1.15	14.4%	1.15
50 - 59	12.4%	0.98	12.2%	1.02	11.8%	0.94
60 - 69	15.3%	1.21	14.6%	1.22	13.5%	1.08
Age group total (a)	63.0%		59.7%		62.6%	

Notes : Total population was reference at Population census 2015, Japan, weight : $400 \cdot (b / a) / 80$.

(b)

Question No.	Lake	unweighted				weighed				
Q15	Groups	Positive		Negative		Positive		Negative		
		Person (c)	%	Person (c)	%	Person (d)	%	Person (d)	%	
		Kasumigaura	368	92%	32	8%	369	92%	32	8%
		Suwa	372	93%	28	7%	380	93%	29	7%
	Biwa	369	92%	31	8%	372	92%	31	8%	
Q22	Groups	Voluntary		Governmental		Voluntary		Governmental		
		Person (c)	%	Person (c)	%	Person (d)	%	Person (d)	%	
		Kasumigaura	57	14%	343	86%	57	14%	344	86%
		Suwa	83	21%	317	79%	86	21%	323	79%
	Biwa	96	24%	304	76%	97	24%	305	76%	

Notes : Number of selected respondents in weighted (d) : (c) \cdot weight (in Table(a))